BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 6 Campinas, Abril de 1946 N.º 4

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
MAY 1947

Sumário

Algumas caraterísticas químicas dos solos do Estado de São Paulo e sua interpretação analítica

R. A. Catani
e
A. Küpper

Himenomicetos Brasileiros - III
(*AGARICACEAE*)

A. Ribeiro Teixeira

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Álvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes.

Secção de Citologia : — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais : — Sílvio Moreira, Otávio Galli, João Ferreira da Cunha, Otávio Bacchi, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura : — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. Santos Neto, Orlando Rigitano, J. Soubihe Sobrinho.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS : — Ismar Ramos.

Secção de Algodão : — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schmidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas : — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Morais Piza, Julio Cesar Medina.

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL : — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola: — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Rupp.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação : — Luiz Cerne, João B. Sigaud, Nelson Fernandes, Rino Tosello, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano A. Marques, Francisco Grohmann, José Bertoni, F. Moacir Aires de Alencar.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS : — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr$ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr$ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA, Caixa-Postal, 28 CAMPINAS – Est. de São Paulo – BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

VOL. 6 Campinas, Abril de 1946 N.º 4

ALGUMAS CARATERÍSTICAS QUÍMICAS DOS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUA INTERPRETAÇÃO ANALÍTICA

R. A. Catani
e
A. Küpper

Sabemos que a fertilidade do solo é a resultante de uma série de fatôres, sendo alguns de ordem climática e outros intrínsecos ao próprio solo, muito difíceis de serem equacionados numa fórmula simplista.

Entre as condições inerentes ao próprio solo, temos as de natureza física, química e biológica, principalmente, e, ainda mais, dentro de cada grupo há umas tantas caraterísticas que preponderam sôbre as outras.

Com o intuito de esclarecer e atender a um grande número de interessados, estudamos e selecionamos entre as caraterísticas químicas do solo, as que mais de perto refletem a sua fertilidade. Assim, ao lado de muitas outras determinações, também de importância para a caraterização e estudo do solo, executamos as seguintes análises, cuja interpretação nos fornece uma idéia sôbre as condições gerais de natureza química, do estado de fertilidade do solo:

pH internacional, matéria orgânica total, nitrogênio total; potássio, cálcio, magnésio, manganês, fosfatos trocáveis e T-S.

As interpretações dos resultados analíticos que vamos apresentar foram deduzidas do estudo de, aproximadamente, 1800 análises, 450 perfis típicos de solos e 1350 amostras superficiais, procedentes das diversas formações geológicas.

Julgamos conveniente frizar que a natureza das interpretações explanadas neste trabalho é de ordem química, isto é, quando consideramos baixo, médio e alto o teor num determinado elemento, êstes conceitos têm por base um critério essencialmente químico.

Entretanto, em virtude dos métodos adequados, usados na extração e dosagem dos elementos e compostos de interêsse, consideramos o critério químico como um ponto de partida para as interpretações agronômicas.

PREPARO DO SOLO A ANALISAR

O solo, antes de ser submetido à análise, sofre um preparo para tornar-se apto a ser manipulado. Assim, logo depois de chegar ao laboratório, a amostra é sêca em estufa a 50°C e peneirada através de peneira com orifícios de 2 mm de diâmetro. A secagem também pode ser feita à sombra, porque sua finalidade é, como dissemos, tornar a terra trabalhável e evitar decomposições intensas na sua matéria orgânica favorecidas pelo teor em água.

Depois de sêca e peneirada, denominamos a fração menor de 2 mm "terra fina", sendo tôdas as análises executadas com a mesma.

Como todos os resultados analíticos vão ser expressos, por 100 gr de solo sêco a 110°C, é necessário determinar o teor em água retida a 110°C (água higroscópica) de cada amostra.

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Para êsse fim, pesamos 5 gr de terra fina em cadinho tarado e colocamos em estufa a 110°C durante 4 horas; deixamos esfriar em dessecador e pesamos. A diferença de pêso multiplicada por 20, representa o teor em água higroscópica de 100 gr de terra fina. Simbolizando por a o teor em água higroscópica, $\frac{100}{100-a}$ representará o fator pelo qual devemos multiplicar o teor percentual dos elementos dosados na terra fina, para transformar em percentagem de terra sêca a 110°C.

Assim, para a execução de tôdas as dosagens, pesamos sempre terra fina e depois calculamos os resultados para 100 gr de terra sêca a 110°C.

pH INTERNACIONAL E SUA DETERMINAÇÃO

O pH pode ser tido como a resultante das condições químicas, biológicas e físicas do solo.

Em outros paises, com condições climáticas menos intensas, as interpretações baseadas no índice pH são muito extensivas, abrangendo relações não só com o teor em cálcio, estado de saturação do complexo de adsorção, matéria orgânica, como também sôbre a natureza do complexo coloidal. Ainda que, para as nossas condições, as interpretações devam ser menos generalizadas, há alguma correlação, pelo menos qualitativa, entre êste índice e o teor trocável das bases (Ca, Mg, K, etc.) e com o Al trocável.

Quanto menor o pH, isto é, quanto maior a acidez ativa, em geral menores são os teores em Ca, Mg, K, etc., e maior o teor em Al trocável, que, como sabemos, além de certa concentração, começa a produzir efeitos danosos à planta.

Pesamos 20 gr de solo e adicionamos 20 cm^3 de água destilada fazendo uma pasta bem homogênea. Deixamos em repouso durante 18 horas e executamos a determinação por intermédio de um potenciômetro provido de elétrodo de vidro, seguindo a técnica e indicações correntes.

Para os solos do Estado de São Paulo, o pH internacional pode ser interpretado segundo as indicações seguintes:

Abaixo de 5,0 — indica acidez elevada
de 5,1 a 6,0 — „ „ média
de 6,1 a 6,9 — „ „ fraca

Abaixo de 5,0 indica acidez elevada, isto é, solos muito ácidos, em geral de fertilidade baixa em consequência da exígua saturação em bases do complexo coloidal. Entre 5,1 e 6,0 indica acidez média, isto é, solos medianamente ácidos e que, em geral, se prestam bem para o cultivo econômico da maioria das plantas. Nestes limites está enquadrada a maioria de nossos solos cultivados e são tanto melhores quanto mais se aproximam de 6,0. Acima de 6,0 indica baixa acidez, isto é, solos pouco ácidos. Trata-se de solos menos frequentes no Estado de São Paulo, os quais apresentam um teor em cálcio e outras bases relativamente alto, e são, geralmente, muito férteis. Com pH acima de 7,0, isto é, solos alcalinos, são pràticamente de ocorrência restrita entre nós.

MATÉRIA ORGÂNICA E SUA DETERMINAÇÃO

Não há técnico em experimentação agrícola, ou lavrador, que desconheça os efeitos positivos na produção, resultantes da adição de matéria orgânica ao solo. A matéria orgânica do solo é quase totalmente proveniente de resíduos vegetais, contribuindo os resíduos e excreções de origem animal com pequena parcela.

As transformações sofridas pela matéria orgânica no solo são ocasionadas pelos microorganismos e podemos enquadrá-las dentro de dois grandes grupos: as transformações em que predominam os fenômenos de oxidação e aquelas em que a humificação prevalece.

Enquanto que nos fenômenos de oxidação os produtos principais são o gás carbônico e a água, nos processos de humificação se obtém um produto coloidal integrado por numerosas espécies químicas, denominado húmus. Como resultado de estudos e de muitas análises feitas por Waksman **(11)** e outros autores, atribuimos uma média de 58% de carbono ao húmus, deduzindo-se dêsse valor o fator 1,72 para transformar carbono em húmus.

O húmus é, como se costuma chamá-lo, a "alma do solo"; importante, na adsorção dos elementos nutritivos, porque apresenta elevada capacida-

de de adsorção; importante, na economia da água; no suprimento em nitrogênio aos vegetais; nas mobilizações dos fosfatos; na manutenção das boas propriedades físicas do solo, como porosidade, permeabilidade e outras propriedades.

O nosso clima ativa consideràvelmente os dois tipos de transformações e, assim, grande parte de matéria orgânica é destruída pela oxidação direta sem produzir húmus e outra parte o produz, apresentando os dois tipos de transformações uma velocidade apreciável, motivada, como dissemos, por causas climáticas. A consequência dêsse fato é bem conhecida por todos: a escassez em matéria orgânica de nossos solos.

O método de determinação mais recomendável da matéria orgânica no solo é aquêle fundamentado na dosagem de carbono. A percentagem de carbono multiplicada por 1,72, que, como explicamos, foi obtida após uma série de análises, nos dará então a matéria orgânica percentual.

Entre nós, porém, nunca foram feitos estudos a respeito da composição de nossos húmus e atualmente a tendência em outros paises, conforme Piper (9), é a interpretação do próprio teor em carbono para julgar a riqueza em matéria orgânica do solo. É o que fazemos.

Os métodos de dosagem do carbono podem ser levados a efeito por via úmida e por via sêca. O processo por via sêca é o mais exato, e o que está baseado em volumetria de gases é não só o mais eficiente como o mais rápido. Usamos êste último processo, trabalhando do seguinte modo:

Pesamos 0,5 ou 1 gr de terra fina e introduzimos no forno do aparelho "Leco", cuja descrição poderá ser obtida através do catálogo (*) a uma temperatura de 500 a 600°C. A esta temperatura, o carbono da substância orgânica se transforma em CO^2, quando submetido a uma corrente de oxigênio. A mistura de gases (CO^2, O^2 e ar) é conduzida a uma bureta apropriada onde fazemos o nível de água coincidir com o zero da escala; em seguida, forçamos os gases a borbulharem através de uma solução concentrada de KOH que retém o CO^2. Os gases, agora isentos de CO^2, voltam à bureta onde lemos os cm^3 antes ocupados pelo CO^2. A graduação da bureta e a orientação do trabalho permitem uma leitura que traduz imediatamente a percentagem de carbono do solo.

A interpretação dos resultados analíticos, para os nossos solos, é feita do seguinte modo:

Carbono por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 2,0% — teor baixo em matéria orgânica
de 2,1 a 4,0% — „ médio „ „ „
mais de 4,0% — „ alto „ „ „

Na interpretação dos dados analíticos devemos fazer uma ressalva, para os valores obtidos em solos em que a matéria orgânica sofreu humificação anaeróbia, muito comum nas áreas sujeitas a inundação, como as

(*) Catálago do aparelho "Leco", fabricado por Harry W. Dietert. Detroit, Mich.

várzeas. O produto formado nestas condições não apresenta as propriedades do húmus formado sob condições aeróbias, e o solo que o encerra é, em geral, muito ácido e denominado "solo turfoso".

NITROGÊNIO TOTAL

O nitrogênio do solo é de formação exógena, pois enquanto os outros elementos maiores têm sua origem nas rochas, o nitrogênio provém da matéria orgânica obtida pela decomposição de vegetais e animais, apresentando-se, do mesmo modo que a matéria orgânica, em maiores concentrações nas camadas superiores do solo, isto é, a sua concentração decresce pronunciadamente entre 0 e 40 cm de profundidade. Êste fato é de grande importância na alimentação vegetal e, principalmente, na alimentação das plantas cultivadas, porque constitui um dos principais fatôres determinantes da maior distribuição do sistema radicular nas primeiras camadas do solo.

O nitrogênio é um dos muitos exemplos de desajustamento entre os seres vivos e a natureza, pois a maioria dos vegetais, apesar de viverem na atmosfera, composta de 78% em volume de nitrogênio, são incapazes de absorve-lo; dependem, em última análise, dos microorganismos fixadores de nitrogênio, isto é, bactérias na maior parte, umas vivendo simbiòticamente nas raízes das leguminosas, como as espécies do *Rhizobium* e outras como as do grupo do *Clostridium* e do *Azotobacter* que fixam o nitrogênio sem viverem em simbiose com outros vegetais.

Fixado, o nitrogênio passa a fazer parte das substâncias protéicas e outras nitrogenadas, as quais, pela ação dos microorganismos, sofrem uma transformação em seu nitrogênio que, de integrante de moléculas orgânicas, passa a amoniacal, depois a nitrito e, finalmente, a nitrato. Neste último estado é que, em especial, os vegetais superiores o absorvem.

As transformações sucessivas que os compostos nitrogenados, componentes dos restos vegetais e animais, sofrem pela ação dos microorganismos (N orgânico ⟹ N amoniacal ⟹ N nitrito ⟹ N nitrato) recebem nomes específicos para designá-las. Assim, amonificação e nitrificação significam transformações do nitrogênio orgânico em amoniacal, e do nitrogênio amoniacal, passando por nitrito, em nitrato, respectivamente. Vemos, então, que os fenômenos de fixação e nitrificação são inteiramente diferentes. O nitrogênio do ar sofre a fixação, passa aos compostos protéicos e, por decomposição e depois nitrificação, se torna apto a ser utilizado pela maioria dos vegetais superiores.

A nitrificação é um processo específico, de certas bactérias aeróbias pertencentes ao gênero *Nitrobacter* e a velocidade dêste fenômeno é condicionada por alguns fatôres, como arejamento, temperatura, acidez do meio, etc. Considerando o fator acidez, os resultados experimentais demonstram que a velocidade decresce muito com o seu acréscimo, fato êste de particular importância para os nossos solos, em geral ácidos. Sôbre a intensidade dos fenômenos de amonificação e nitrificação e sôbre a pre-

dominância de um dêles, ainda não temos dados que nos permitam um conceito seguro, mas sabemos que os nossos solos, em geral são pobres em nitrogênio total, do mesmo modo que são pobres em matéria orgânica.

Consideramos desnecessário insistir sôbre o valor do nitrogênio na fisiologia vegetal e animal. É um constituinte essencial das proteinas, compostos de suma importância para os seres vivos em geral.

Determinação do N total (nitrogênio orgânico e amoniacal) — Dosamos o teor de N pelo processo de Kjeldahl modificado, pois, após estudos comparativos feitos por A. Kupper (*), na Secção de Agrogeologia, entre os diversos métodos, procurando-se não só atenuar o tempo de ataque como dar maior precisão aos resultados, chegamos à conclusão de que o processo clássico de Kjeldahl modificado, ainda é o mais indicado.

Tomamos 5 gr de terra fina em balão de Kjeldhal de 300 ou 500 cm^3, umedecemos levemente com água destilada, adicionamos 0,5 gr de $CuSO^4$. $5H^2O$ e 20 a 30 cm^3 de H^2SO^4, de densidade igual a 1,83-1,84.

Levamos ao fogo, deixamos digerir durante 3-5 horas, de acôrdo com certas caraterísticas do solo e do teor em máteria orgânica. Finda a oxidação da matéria orgânica, retiramos o balão do fogo, deixamos esfriar e passamos o seu conteúdo para um balão destilatório de 1000 cm^3.

Fazemos um volume de, aproximadamente, 350 cm^3, juntamos 50 cm^3 de NaOH a 50% e levamos ao fogo para destilação. O amoníaco, após refrigeração, é recebido em 20 cm^3 de H^2SO^4 0,1N. Depois de mais ou menos 30 minutos de destilação, titulamos o excesso de H^2SO^4 0, 1N com Na OH também 0,1N e calculamos a percentagem de N no solo da seguinte maneira: (cm^3 de H^2SO^4 0,1N neutralizados pelo NH^3) $\times$ $0{,}0014 \times \frac{100}{100\text{-}a} \times 20 =$ N total em 100 gr do solo sêco a 110°C.

Conforme as indicações de Lundin e colaboradores **(4)**, é conveniente fazer uma prova em branco, para verificar o conteúdo em amoníaco dos reagentes, pois temos observado a presença dêsse composto como impureza nos reativos.

Por esta análise, não é possível saber as diversas formas em que se apresenta o nitrogênio, o que seria desejável, uma vez que a maioria das plantas cultivadas prefere a forma nítrica. Estamos estudando métodos de dosagens do azôto nítrico e do amoniacal, mas ainda nada podemos adiantar de positivo. Assim mesmo, baseados no nitrogênio total (que abrange a quase totalidade do nitrogênio orgânico e uma pequena fração do nitrogênio amoniacal), podemos interpretar do seguinte modo os dados analíticos:

Nitrogênio por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 0,1% — teor baixo
de 0,11 a 0,30% — „ médio
mais de 0,30% — „ alto

(*) Não publicado.

Devemos estar sempre lembrados de que os solos turfosos, apesar de apresentarem alto teor em nitrogênio total, não o cedem às plantas em virtude de condições inadequadas de acidez e arejamento, conforme salientamos ao tratar da matéria orgânica.

AS BASES TROCÁVEIS: K, Ca, Mg e Mn

A importância fisiológica dos elementos K, Ca, Mg e Mn já tem sido muito divulgada. Assim, ao potássio são atribuídas as funções de presidir à fotossíntese, atuar em todos os fenômenos relativos à economia dos hidratos de carbono no organismo vegetal e, ainda mais, a sua presença no organismo vegetal é sempre comprovada nas regiões ou zonas de crescimento, fazendo parte das células do tecido meristemático. Certos autores dão ao potássio papel relevante nos fenômenos respiratórios e no mecanismo fisiológico da síntese das proteinas.

O cálcio parece exercer influência mais ou menos pronunciada na mobilidade dos amino-ácidos e hidratos de carbono, além de neutralizar muitos ácidos orgânicos resultantes das sínteses, evitando assim o acúmulo dos mesmos nas células vegetais. Outras funções são atribuídas ao cálcio nos fenômenos fisiológicos.

Seu papel no solo também lhe confere importância nos fenômenos físico-químicos. Há, em geral, uma correlação entre a acidez e o teor em cálcio; solos ácidos apresentam baixo teor em cálcio e, quanto menos ácidos, maior o teor em cálcio. É claro que esta correlação não passa do domínio qualitativo. Outras propriedades de interêsse, como porosidade, permeabilidade, etc., parecem ser condicionadas pelo teor em cálcio.

O magnésio, integrando a molécula da clorofila, distribui-se com esta em tôdas as partes verdes dos vegetais, apresentando-se também em órgãos sem clorofila, como sementes. Dentre as sementes, as oleaginosas são mais ricas em magnésio e outros fatos parecem corroborar a influência dêste elemento na formação de óleo nos vegetais, como citam Meyer e Anderson **(6)**.

O manganês é um elemento indispensável aos vegetais, ainda que a quantidade exigida seja relativamente pequena. Seu papel fisiológico está relacionado com todos os fenômenos de óxido-redução no organismo vegetal e sua presença afeta também a fotossíntese, porque é muito frequente manifestar-se o sintoma clorótico quando ausente o manganês.

Façamos agora algumas considerações sôbre as bases trocáveis (K, Ca, Mg e Mn) nos solos.

Sabemos da considerável evolução da química coloidal nestes últimos trinta anos. Não há ramo químico-físico em que os colóides não estejam desempenhando alguma atividade de importância. No solo, a fração coloidal é tão importante que podemos afirmar ser a sua quantidade e natureza os principais responsáveis pela fertilidade e outras propriedades de interêsse.

Entre as propriedades de interêsse das partículas coloidais, a capacidade de reter iônios em sua superfície, é uma das mais importantes. Os iônios retidos, ou, mais pròpriamente, adsorvidos, são denominados trocáveis, em virtude de poderem ser trocados por outros e não podemos consisiderá-los numa forma solúvel porque a adsorção constitui um obstáculo relativo à solubilização, mas também não formam compostos insolúveis. A vantagem do teor trocável é constituir uma caraterística própria do solo, isto é, não se reveste do convencionalismo de outras caraterísticas, porque independe até certo ponto dos processos e modos de extração.

Representa, ainda, um estado de efetiva disponibilidade às plantas, pois os iônios que formam os nutrimentos, quando adsorvidos pelos colóides, são deslocados pelos iônios hidrogênio, produzidos pela ação do CO^2 proveniente das raízes dos vegetais ou de outras fontes, sôbre a água.

$$\begin{array}{l} \text{Ca} \ldots \boxed{\text{partícula}} \ldots \text{K} \\ \qquad\qquad\quad\;\; \ldots \text{Na} \\ \text{an} \ldots \boxed{\text{coloidal}} \ldots \text{Mg} \end{array} + \text{nH} \longrightarrow \begin{array}{l} \text{H} \ldots \boxed{\text{partícula}} \ldots \text{H} \\ \qquad\qquad\quad\;\; \ldots \text{H} \\ \text{H} \ldots \boxed{\text{coloidal}} \ldots \text{H} \end{array} + \text{nK}^{+}, \text{Na}^{+}, \text{Mg}^{+} +$$

Os colóides do solo, além de adsorverem K, Ca, Mg, Mn, etc., adsorvem também, e com muito maior energia, o hidrogênio, cujo teor no solo, calculado em relação aos outros catiônios, reflete de certo modo as condições climáticas. Conforme Jenny (**3**), os dados comparativos são os seguintes:

Composição percentual dos catiônios adsorvidos

	Na	K	Mg	Ca	H	Total
Regiões áridas	30	15	20	35	0	100
Regiões de transição	2	7	14	73	4	100
Regiões úmidas	tr.	3	10	20	67	100

Como vemos, fazendo-se Na + K + Mg + Ca + H = 100, os números obtidos indicam a percentagem de cada catiônio

Os nossos solos apresentam dados muito próximos dos da terceira fileira, que representam os solos formados e sujeitos aos climas úmidos; quase sempre têm bastante hidrogênio, e o maior teor, entre as bases, pertence ao cálcio, sendo o sódio muito raro Para os nossos solos, a relação cálcio: magnésio diverge, porém, bastante do quadro acima sendo, em geral, essa relação muito maior do que aquela acima citada (20:10).

As partículas coloidais que desenvolvem a propriedade de adsorção frente aos iônios, são formadas por substâncias minerais e orgânicas associadas. Enquanto já conhecemos algo sôbre a parte mineral, os componentes orgânicos são ainda mal estudados, dando-se-lhes a denominação genérica de húmus, cuja capacidade de adsorção é 2 a 3 vêzes maior do que a das substâncias minerais, segundo Atkinson (**1**).

Para os solos do Estado de São Paulo, o teor trocável em bases é em geral baixo e pode ser extraído com HNO^3 0,1N ou 0,2N. Grande parte

dos nossos dados foram obtidos com HNO^3 0,2N e por agitação, mas nestes últimos anos a agitação foi substituída totalmente pela percolação, em vista da maior eficiência na extração e maior facilidade de manipulação, como foi demonstrado por Paiva Neto **(7)**.

Potássio trocável — Pelos trabalhos levados a efeito por R. A. Catani (*), conhecemos já, com algum detalhe, o teor em potássio de nossos solos e sua forma fàcilmente trocável.

A sua dosagem é conduzida de acôrdo com estas indicações:

Pesamos 10 gr de terra fina e colocamos num tubo percolador; adicionamos a êste tubo 100 cm^3 de HNO^3 0,1N e o percolado é recebido em cápsula de porcelana. Secamos em banho-maria e depois juntamos 8-10 gotas de HNO^3 concentrado, aquecendo em bico de gás protegido por tela, até secura completa. Adicionamos 25-30 cm^3 de água destilada e deixamos aquecer em banho-maria 10-15 minutos; filtramos para um copo de 100 cm^3 lavando-se com água quente. Do copo passamos para cápsula de 50 cm^3 e, à medida que seca em banho-maria, vamos adicionando mais do filtrado contido no copo. Depois de sêca a cápsula juntamos 2 cm^3 de água destilada molhando as suas paredes e, em seguida, 2 cm^3 de cobaltihexanitrito de sódio (**), também molhando as paredes da cápsula.

Duas horas depois passamos o precipitado e o excesso de reativo para os tubos da centrífuga (Excelsa 2) e centrifugamos durante 4 minutos a 3.500 r.p.m.

O líquido sobrenadante é retirado por meio de um tubo ligado à trompa de vácuo e em seguida lavamos o precipitado com 5 cm^3 de água destilada; centrifugamos novamente e assim por diante até o líquido sobrenadante apresentar-se incolor, o que indica ausência de reativo. Com três lavagens, temos obtido uma solução incolor.

Passamos, depois, o precipitado para um Erlenmeyer de 125 cm^3, juntamos alguns cm^3 de $KMnO^4$, 0,02N, por meio de uma bureta, 3 cm^3 de H^2SO^4 (1+3) e colocamos o Erlenmeyer no banho-maria. A redução do $KMnO^4$ tem lugar e devemos tomar a precaução de deixar a solução sempre com pequeno excesso de $KMnO^4$ para evitar perdas de HNO^2.

Retitulamos o excesso de $KMnO^4$ com $(COH)^2$ 0,02N e calculamos o consumo real de permanganato. Calculamos o teor em potássio:

(*) Não publicado.

(**) Preparação do cobaltihexanitrito de sódio.

Solução A

50 cm^3 de água destilada.
25 gr de $Co(NO^3)^2.6H^2O$.
12,5 cm^3 de acido acético glacial.

Solução B

120 gr de $NaNO^2$.
180 cm^3 de água destilada.

Tomamos 210 cm^3 da solução **B** e adicionamos à **A**; passamos uma corrente de ar até eliminação completa do NO^2; deixamos 24 horas em repouso e filtramos para vidro escuro.

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}02N \times 0{,}03332 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{eq-mg K\% solo sêco a } 110^oC$$

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}02N \times 0{,}00157 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{gr } K^2O\% \text{ solo sêco a } 110^oC$$

Para a dedução dos fatôres de conversão e detalhes sôbre a técnica de dosagem, condições de precipitação, etc., veja-se Catani **(2)**.

A interpretação dos resultados analíticos pode ser feita conforme as seguintes indicações:

Em equivalentes miligramas de K por 100 gr de solo sêco a 110°C.

menos de 0,12 eq-mg. — teor baixo
de 0,13 a 0,40 „ „ — „ médio
mais de 0,40 „ „ — „ alto

Em gramas de K^2O por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 0,0056 — teor baixo
de 0,006 a 0,019 — " médio
mais de 0,019 — " alto

Cálcio Trocável — Pesamos 10 gr de terra fina e colocamos em um tubo percolador ao qual adicionamos 100 cm^3 de HNO^3 0,1N. Recebemos o percolado em copo de 400 cm^3, juntamos 5 gotas de vermelho de metilo a 0,1% e amoníaco (1+1), gôta a gôta até viragem do indicador.

Precipitamos, assim, o ferro e o alumínio na forma de hidróxidos, fervemos durante 1 a 2 minutos filtramos para um copo de Berzelius de 300 cm^3. Lavamos o precipitado com água destilada e depois acidulamos o filtrado com HCl (1+9) até viragem do vermelho de metilo; fervemos, juntamos 10 cm^3 de uma solução saturada e quente de oxalato de amônio e amoníaco (1 + 1) até viragem do indicador. Deixamos ferver por mais 3 a 5 minutos e depois em fogo brando até que todo precipitado esteja assentado. Após 4 horas de repouso, filtramos em trompa de vácuo através de um cadinho de Goosh (1 G3 Schoot-Jena ou Pyrex médio), lavamos com água quente e depois dissolvemos o oxalato de cálcio com ácido sulfúrico quente (1+9) recebendo a solução em Erlenmeyer de 250 cm^3. Titulamos o ácido oxálico com $KMnO^4$ 0,1N ou 0,02N conforme a quantidade do precipitado.

Cálculo:

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}1N \times \frac{100}{100 - a} = \text{eq-mg Ca em 100 gr de solo sêco a } 110^oC$$

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}1N \times 0{,}028 \times \frac{100}{100 - a} = \text{gr CaO em 100 gr de solo sêco a } 110^oC$$

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}02N \times 0{,}2 \times \frac{100}{100 - a} = \text{eq-mg Ca em 100 gr de solo sêco a } 110^oC$$

$$cm^3 \text{ de } KMnO^4\ 0{,}02N \times 0{,}2 \times 0{,}028 \times \frac{100}{100 - a} = \text{gr CaO em 100 gr de solo sêco a } 110^oC$$

Interpretação analítica dos resultados:

Em equivalentes miligramas de Ca por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 2,0 eq-mg — teor baixo
de 2,1 a 5,0 „ „ — „ médio
mais de 5,0 „ „ — „ alto

Em gramas de CaO por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 0,056 — teor baixo
de 0,059 a 0,140 — „ médio
mais de 0,140 — „ alto

Magnésio trocável — Pesamos duas vêzes 10 gr de terra fina e colocamos em dois tubos percoladores. Adicionamos 100 cm^3 de HNO^3 0,1N em cada tubo percolador e reunimos os percolados em um copo de Griffin de 400 cm^3. Juntamos 5 cm^3 de uma solução saturada de NH^4Cl 3 a 5 gotas de vermelho de metilo a 0,1% e amoníaco (1 + 1), gôta a gôta, até viragem do indicador. Precipitamos, assim, o ferro e alumínio na forma de hidróxidos; fervemos 1 a 3 minutos e filtramos para copo de 300 cm^3, lavando o precipitado com água destilada. Juntamos 3 a 4 gotas de fenolftaleina a 0,1%, alcalinisamos com amoníaco (1 + 1) até viragem da fenolftaleina e adicionamos 0,2 gr de persulfato de amônio sólido; fervemos durante 10 a 15 minutos para que todo o manganês seja precipitado na forma de MnO^2. Filtramos e lavamos com água destilada.

No filtrado, eliminamos o cálcio na forma de oxalato e no novo filtrado após acidificação com HCl (1 + 9) e concentração do volume a 100-120 cm^3, juntamos 2 gr de $(NH^4)^2\ HPO^4$ sólido aos poucos agitando a solução com bastonete. Finalmente, juntamos amoníaco (1 + 1) gôta a gôta, elevando o pH da solução até viragem da fenolftaleina. Juntamos mais 5 a 10 cm^3 de amoníaco (1 + 1) e deixamos em repouso pelo menos 12 horas.

Filtramos, lavando o precipitado de fosfato de amônio e magnésio com amoníaco (5 + 95), secamos na estufa a 60°C e depois calcinamos em forno a 800°C durante 40-60 minutos. O pêso do $Mg^2P^2O^7$ obtido, multiplicado por 0,090 dar-nos-á o número de eq-mg em 100 gr de terra:

$$\text{mg } Mg^2P^2O^7 \times 0{,}09 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{eq-mg de Mg por 100 gr de solo sêco a 110°C}$$

$$\text{gr } Mg^2P^2O^7 \times 1{,}81 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{gr de MgO por 100 gr de solo sêco a 110°C}$$

Ainda não temos dados suficientes que nos permitam uma interpretação dos resultados analíticos do magnésio, assim como do manganês, cuja extração e dosagem vamos expor.

Manganês trocável — Depois de terem sido estudadas por A. Küpper (*) muitas soluções extratoras, a Secção de Agrogeologia adotou a seguinte norma para o manganês:

Pesamos 10 gr de terra fina que colocamos em um tubo percolador. Adicionamos 100 cm³ de HNO^3 0,01N, recebendo o percolado em copo de Griffin de 250 cm³. Concentramos a 50-70 cm³, transferindo para balão graduado de 100 cm³, juntamos 4 cm³ de HNO^3 concentrado (d = 1,4), 0,5 cm³ de $AgNO^3$ a 4% e 0,5 a 1,0 gr de persulfato de amônio. Levamos ao banho-maria, onde deixamos durante 20 minutos, tempo suficiente para a transformação completa do manganês em permanganato. Esperamos esfriar, completamos o volume, agitamos o fotometrizamos no fotômentro "Leifo".

O módulo de extinção por unidade de camada, W, multiplicado por 0,88 dará o número de equivalentes miligramas de Mn em 100 gr de solo.

$$W \times 0{,}88 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{eq-mg Mn por 100 gr de solo sêco a 110°C.}$$

$$W \times 0{,}88 \times 0{,}0355 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{gr de MnO por 100 gr de solo sêco a 110°C.}$$

Fósforo — É tão importante a ação do fósforo nos vegetais, que os seus efeitos, além do domínio da fisiologia pura, atingem a agronomia, afetando-lhe de modo intenso a parte econômica.

O papel fisiológico do fósforo é complexo e variado; integra inúmeros compostos vitais do organismo vegetal, como os fosfolipídios, ácidos nuclêicos, etc.

Sua presença é sempre assinalada em teores elevados no tecido meristemático, isto é, nas partes em crescimento e, ainda, grande quantidade de fosfatos é exigida durante o período de maturação dos frutos e sementes, determinando nas plantas anuais dois períodos de exigência máxima: o primeiro durante algumas semanas após a germinação e o segundo próximo ao fim do ciclo vegetativo, na época da frutificação e maturação.

Não podemos deixar de mencionar a importância do fósforo na vida animal e, particularmente, na do homem. Ao lado do cálcio, constitui um elemento integrante do esqueleto humano, e sua deficiência, além das moléstias próprias do esqueleto, provoca desordens de natureza nervosa. A atividade cerebral parece consumir fosfatos em quantidades relativamente grandes, sendo que êste fato deu motivo à seguinte expressão: "Ohne Phosphor kein Gedanke" **(5)**, isto é, "sem fósforo não há pensamento".

Fosfatos trocáveis — Já é muito conhecido o fato de os solos reterem os fosfatos, mas o mecanismo de sua adsorção está, contudo, menos esclarecido que o das bases trocáveis.

(*) Não publicado.

Sabemos, por exemplo, que os teores em ferro, alumínio, titânio e manganês do solo cooperam para aumentar a capacidade de fixação de PO^4, mas se o fenômeno é apenas de insolubilização na forma de seus fosfatos respectivos, ou se há uma adsorção similar à dos catiônios, é assunto que ainda não foi esclarecido.

Para os solos do Estado de São Paulo, os dados obtidos por R. A. Catani (*), na Secção de Agrogeologia, esclarecem que os aniônios orgânicos são mais eficientes que os ácidos minerais para a extração de PO^4 e entre as substâncias orgânicas apresentam notável importância as soluções de ácido oxálico contendo oxalato de potássio.

De todos os nutrimentos vegetais, é o PO^4 que se apresenta mais fixado ao solo, de maneira que a solubilização da parte fixada nunca é total com uma extração apenas. Assim, em virtude da sua solubilização gradativa, fazemos duas extrações seguidas na mesma amostra, conforme a técnica que vamos descrever:

Pesamos 10 gr de terra e passamos para um tubo percolador, adicionando em seguida 100 cm^3 do extrator (formado de um volume de uma solução normal em ácido oxálico mais três volumes de uma solução normal de oxalato de potássio; o pH do líquido extrator é 3,70).

Depois de recebidos os 100 cm^3 em um balão comum de 250 cm^3 passamos mais 100 cm^3 do extrator na mesma amostra, recebendo êste segundo percolado em outro balão.

Designamos por I o primeiro volume e II o segundo.

Tomamos 10 cm^3 de I e 10 cm^3 de II e passamos para dois balões calibrados de 100 cm^3; juntamos 5 cm^3 de H^2SO^4 5N e 9,5 cm^3 de $KMnO^4N$ e esperamos o efeito oxidante do permanganato sôbre o ácido oxálico, que tem lugar mesmo a frio. Uma vez incolores as soluções, adicionamos de 2 em 2 gotas $KMnO^4$ N até excesso de uma a duas gotas. Juntamos 30 a 35 cm^3 de água destilada e colocamos os balões graduados de 100 cm^3 em banho-maria. Após 10 minutos, adicionamos 10 cm^3 de uma solução de glucose a 12% e deixamos em banho-maria até que a solução se torne incolor, indicando a redução completa do MnO^2. Depois de 10 minutos da redução, juntamos 5 cm^3 de reativo (molibdato de amônio em ácido sulfúrico (**). Uma vez iniciada a coloração azul, promovida pela ação redutora da glucose sôbre o ácido fosfomolibdico, deixamos em banho-maria por mais 30 minutos.

Retiramos do banho-maria, refrigeramos em água, completamos o volume, agitamos e fotometrizamos. Usando o fotômetro "Leifo" e trabalhando sôbre 10 gr de terra, o módulo de extinção por unidade de camada da solução colorida, multiplicado por 3,81, nos dará o número de eq-mg de PO^4 por 100 gr de solo.

(*) Não publicado.

(**) 80 cm^3 de molibdato de amônio a 10%, mais 80 cm^3 de ácido sulfúrico de d — 1,84, mais 240 cm^3 de água destilada; diluimos o ácido sulfúrico com 240 cm^3 de água destilada e depois de frio adicionamos a solução de molibdato de amônio.

$$W \times 3{,}81 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{eq-mg de } PO^4 \text{ por 100 gr de solo sêco a 110°C.}$$

$$W \times 3{,}81 \times 0{,}0237 \times \frac{100}{100\text{-}a} = \text{gr de } P^2O^5 \text{ em 100 gr de solo sêco a 110°C.}$$

Se a_1 é a percentagem calculada a partir da primeira extração e a_2 a calculada através da segunda extração, calculamos um teor limite, isto é, o teor que iríamos obter com uma extração infinita, mediante a equação hiperbólica, introduzida por Vageler **(10)** no domínio da pedologia.

$$\frac{1}{T} = \frac{2}{y_2} = \frac{1}{y_1}$$

y_1 representa o teor percentual em PO^4 obtido com os primeiros 100 cm^3; corresponde a a_1 %.

y_2 representa o teor percentual obtido com a segunda extração, somado a y_1; corresponde a $(a_1 + a_2)$%.

T é o valor final, isto é, o teor que seria alcançado com uma extração infinita.

Vamos supor a_1 igual a 1,0 e-mg PO^4 % e a_2 igual a 0,32 eq-mg PO^4 %.

$y_1 = 1{,}0.$

$y_2 = a_1 + a_2 = 1{,}0 + 0{,}32 = 1{,}32.$

$$\frac{1}{T} = \frac{2}{1{,}32} - \frac{1}{1{,}0} = 1{,}515 - 1{,}0 = 0{,}515.$$

$$T = \frac{1}{0{,}515} = 1{,}94 \text{ eq-mg } PO_4 \text{ por 100 gr de solo sêco a 110°C ou } 0{,}046\% \text{ de } P^2O^5.$$

A interpretação dos resultados analíticos é feita tomando-se como norma os seguintes dados:

Em eq-mg PO^4 por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 1,0 eq-mg — teor baixo
de 1,1 a 3,0 „ „ — „ médio
acima de 3,0 „ „ — „ alto

Em gramas de P_2O^5 por 100 gr de solo sêco a 110°C:

menos de 0,024% — teor baixo
de 0,026 a 0,071% — „ médio
acima de 0,071% — „ alto

O VALOR T-S E SUA DETERMINAÇÃO

Os colóides do solo adsorvem, como vimos, as bases K, Ca, Mg, Mn, etc., e além dêstes catiônios, outros, como o hidrogênio e alumínio, que conferem caráter ácido ao solo, são adsorvidos.

Enquanto o pH nos indica a acidez ativa, isto é, o teor em iônios gramas de hidrogênio livre (H^+), o T-S nos fornece dados sôbre a acidez potencial, porque traduz o teor em hidrogênio e alumínio adsorvidos.

A soma dos teores em É, Ca, Mg e Mn expressos em eq-mg por 100 gr de solo sêco é designada por S. Somando-se os valores S + H + Al vamos obter a capacidade total de adsorção do solo, que expressa em eq-mg por 100 gr de solo é simbolizada por T.

Podemos escrever:

T = S + H + Al e desta expressão tiramos T — S = H + Al.

Com que parcela o alumínio trocável, Al, concorre para o T — S, é questão ainda muito discutida, mas o que nos interessa no momento é a determinação global T — S para expressá-la em eq-mg, porque assim podemos aquilatar da acidez potencial (hidrolitica + trocável) e da capacidade total de adsorção, porquanto o valor S nós obteremos somando K + Ca + Mg + Mn; o valor T — S é determinado, calculando-se o T pela soma: S + (T — S) = T.

A capacidade total de adsorção é de muito interêsse, porque reflete o teor em colóides e as propriedades coloidais do solo de um modo geral; assim, um solo com alto valor T indica aptidão em adsorver os elementos nutridores dos vegetais, se bem que a interpretação do valor T deve sempre ser acompanhada da apreciação do valor S. Mas, como dissemos, de um modo genérico, é um dado de muito interêsse, cuja interpretação exige dados complementares.

Determinação do T-S — Em geral êste dado é obtido, em outros paises, por agitação, isto é, agitando-se o solo com a solução extratora. Entretanto, a percolação, também neste caso, é muito mais vantajosa e mais fácil, fornecendo resultados mais precisos, como demonstram os dados de Paiva Neto **(8)** que calcula um valor final a partir de duas determinações.

Para a sua determinação pesamos 10 gr de solo e passamos para um tubo percolador; em seguida, adicionamos 100 cm³ de solução de $(CH^3COO)^2Ca$ N, recebendo o percolado em Erlenmeyer de 250 cm³. Percolados os primeiros 100 cm³, adicionamos mais 100 cm³, recebendo-os em outro Erlenmeyer de 250 cm³.

Tomamos 50 cm³ de cada Erlenmeyer e titulamos com NaOH 0,1N; calculamos os teores percentuais do seguinte modo:

1.ª extração — V_1 cm³ NaOH 0,1N $\times 2 \times \frac{100}{100\text{-}a}$ = eq-mg por 100 gr de solo sêco a 110°C = $a_1\%$.

2.ª extração — V^2 cm³ NaOH 0,1N $2\times \times \frac{100}{100\text{-}a}$ = eq-mg por 100 gr de solo sêco a 110°C = $a^2\%$

Aplicamos agora a fórmula hiperbólica para o cálculo do valor final, da mesma maneira que para os fosfatos:

$$\frac{1}{F} = \frac{2}{y_2} - \frac{1}{y_1}$$

sendo $y_2 = a_1\% + a^2\%$, $y_1 = a_1\%$ e F = valor final.

RESUMO

Baseados em 1800 análises, aproximadamente, obtidas de 450 perfis típicos e 1350 amostras superficiais de solos, apresentamos algumas interpretações dos dados analíticos mais interessantes aos solos do Estado de São Paulo.

Descrevemos também os métodos analíticos usados pela Secção de Agrogeologia na dosagem de K, Ca, Mg, Mn e PO_4 trocáveis; T-S, carbono total e nitrogênio total.

Atribuimos grande importância ao teor trocável em bases, em virtude de constituir uma caraterística química essencial do solo e de traduzir de um modo geral as suas propriedades coloidais.

Apresentamos ainda outras considerações sôbre o teor trocável, esclarecendo o seu valor como dado de caráter próprio do solo, independente, até certo ponto, dos conceitos convencionais de extração.

SUMMARY

The interpretation of the most interesting analitical data of the soils of the State of São Paulo is presented. The work is based on the study of nearly 1800 analyses of 450 typical profils and 1350 superficial samples of soils.

The analitical methods here employed are described.

Determinations have been made of exchangeable K, Ca, Mg, Mn and PO_4; T — S, total C and total N.

Since the exchangeable capacity of bases represents both, an essential chemical characteristic of soils and their colloidal properties, a great significances is atributed to it.

Other considerations on the exchangeable ions are made, showing its value as a propor character of the soil, independent in limited way, of the conventional extraction concepts.

LITERATURA CITADA

1. **Atkinson, H, J.** Sci. Agr. 23-273-286. 1943.
2. **Catani, R. A.** Assi. Quim. Brasil III-131-138. 1944.
3. **Jenny, H.** "Factors of soil formation" pg. 137; Mac Graw — Hill Book Company, Inc. — N. York — London — 1941.

4. **Lundin, H. J. Ellburg,** e **H. Riehm.** Zeit. anal. Chem. 102-161-172. 1935.

5. **Mellor, J. W.** "A comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry" vol. 8. pg. 737 — Longmans, Green and Co. London — N. York — Toronto.

6. **Meyer, B. S.,** e **D. B. Anderson.** "Plant Physiology" pg. 422 — N. York, D. Van Nostrand Company Inc. — Second printing. 1940.

7. **Paiva Neto, J. E.** "Bragantia" **2**:93-100, figs. 1-3. 1942.

8. **Paiva Neto, J. E.** "Bragantia" **2**:339-354, figs. 1-8. 1942.

9. **Piper, C. S.** "Soil and Plant analysis" pg. 213. — Interscience publischer inc. N. York. 1944.

10. **Vageler, P.** e **F. Alten.** Zeit. f. Pflanz. Dung. u. Bodenk. A. 22 pg. 30. 1931.

11. **Waksman, S. A.** "Humus" 2 th edition pg. 182. 1938. Williams and Wilkins Co.

HIMENOMICETOS BRASILEIROS — III

(*AGARICACEAE*)

A. Ribeiro Teixeira

INTRODUÇÃO

Vimos já no estudo especial que estamos fazendo sôbre os **himenomicetos brasileiros causadores de podridão em madeira (59, 60, 61),** algo sôbre *Hymeniales*. Esboçamos uma chave pela qual dividimos esta ordem em oito famílias a saber: *Thelephoraceae, Clavariaceae, Hydnaceae, Agaricaceae, Meruliaceae, Boletaceae, Fistulinaceae* e *Polyporaceae*. Sôbre *Thelephoraceae* já dissemos alguma coisa **(60, 61),** e terminamos nossas pesquisas sôbre as principais espécies que tínhamos à mão, e que interessavam ao nosso estudo.

Passaremos, agora, às demais famílias.

Sôbre *Clavariaceae* e *Hydnaceae* temos a dizer ùnicamente o seguinte:

Clavariaceae: Os espécimes componentes desta família têm o corpo de frutificação ereto, carnoso ou cartilaginoso, na sua grande maioria muito ramificado em várias clavas. Assemelham-se, no seu todo, a corais, pelo que são também conhecidos como "fungos de coral".

Hydnaceae: Os componentes desta família têm o corpo de frutificação muito variado em tamanho, forma e côr, assim como em consistência. Quanto à sua estrutura, é variadíssima, aproximando-se ora de *Polyporaceae,* ora de *Agaricaceae,* ora de *Thelephoraceae.*

Tanto *Clavariaceae* como *Hydnaceae* contêm espécies cujos componentes crescem sôbre madeira deteriorada; porém, nenhuma tem grande valor como causadora de podridões. Assim sendo, deixaremos, por ora, o seu estudo, para passar a outra de maior importância, quanto às pesquisas que vimos fazendo.

Em *Agaricaceae,* porém, encontramos alguns gêneros que nos interessam grandemente, e cujas espécies passaremos a estudar.

AGARICACEAE

Esta é a maior família dentro da ordem *Hymeniales*. Crê-se que ela contenha entre cinco a seis mil espécies.

Os componentes desta família caraterizam-se por possuirem a parte inferior do píleo coberta por lamelas radiais, as quais, por sua vez, são

cobertas em ambas as faces pelo himênio. São, em sua grande maioria, centralmente estipitados; algumas poucas espécies possuem espécimes pleurópodos, e raríssimas outras, sésseis. Os píleos são de consistência desde a carnoso-mole, aquosa, até a coriácea. Quanto ao seu tamanho, varia grandemente de espécie para espécie, desde o de alguns milímetros apenas, até quase meio metro.

Os componentes desta família são principalmente sapróbios, vivendo sôbre fôlhas mortas nas matas, húmus, e madeira apodrecida. Dentre as poucas espécies parasíticas, destacamos a muito conhecida e danosa *Armillaria mellea* (Vahl.) Fries.

As espécies que nos interessam no momento, são aquelas cujos componentes são capazes de produzir podridão em madeira. Os principais gêneros que contêm tais espécies, são os seguintes, que passaremos a estudar: *Pleurotus, Panus, Armillaria, Schizophyllum* e, principalmente, *Lentinus.*

Sôbre os três primeiros nada diremos, por ora, pois não possuimos material algum em mãos. Sendo, todavia, gêneros de grande importância, voltaremos a êles em tempo oportuno, quando houvermos já coletado espécimes para estudo.

SCHIZOPHYLLUM

Êste gênero difere dos demais de *Agaricaceae*, pelo fato de os seus componentes possuirem as lamelas parcial ou totalmente fendidas no sentido longitudinal, as quais, ao secar, se enrolam sôbre si mesmas, de maneira muito característica. O píleo é coriáceo-mole quando fresco ou umedecido, rijo em excicatas, séssil a curto-estipitado, então com estipe sempre lateral ou dorsal. A espécie mais comum do gênero é a que descrevemos abaixo:

Schizophyllum alneum (L.) Schroeter (Est. I,II)
Pilzfl. Schles. **1**: 553. 1889 **(18).**

Sinonímia: — *Agaricus alneus* Linn., Sp. Pl. ed 1.ª, **2**; 1176. 1753. *Schizophyllum commune* Fries, Observ. Myc. **1**: 103. 1815. *Hyponevris alneus* (L.) Earle, N. Y. Bot. Gard. Bull. **5**: 412. 1909, *Schizophyllum vulgare* Lloyd nom. nud., Letter 29, Myc. Notes **3**: pag. 4. 1909-1912. **(18).**

Essência atacada: É um fungo muito comum, geralmente aparecendo em lesões devidas a causas mecânicas. Penetra o lenho, córtex, etc., ocasionando a sua podridão. Além de sapróbio, é também parasítico. Foi já coletado sôbre: *Achras sapota* L. (sapoti), *Bambusa* sp. (bambu), *Betula papyrifera* Michx. (vidoeiro), *Carya* sp., *Castanea* sp. (castanheiro), *Citrus* sp. (laranjeira), *Coffea arabica* L. (cafeeiro), *Diospyros* sp. (caqui), *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Gleditsia* sp. (alfarrobeira), *Gossypium hirsutum* L. (algodoeiro), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (jatobá), *Jatropha curcas* L. (pinhão paraguaio), *Liquidambar* sp., *Manihot utilissima* Pohl (mandioca), *Prosopanche burmeisteri* De Bary,

Saccharum officinarum L. (cana de açúcar), *Theobroma cacao* L. (cacaueiro), etc., segundo alguns autores (**7, 8, 13, 16, 27, 29, 31, 33, 38, 43, 44, 45, 46, 57**), e materiais de nosso herbário, relacionados mais abaixo.

Distribuição geográfica: É das espécies mais largamente distribuídas em tôda a face da terra, desde os trópicos às frias regiões da Suécia e Rússia. Assim é que sabemos de sua presença no Canadá (**20**), EE. UU. (**16, 17, 19, 20, 33**), Am. Central (**7, 19, 20, 26, 30, 43**), Am. do Sul (**1, 3, 4, 6, 9, 11, 13, 15, 19, 20, 25, 27, 29, 31, 32, 37, 38, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 63**), por tôda a África, tôda a Europa, Austrálásia, Índia, Japão e ilhas do Pacífico (**4, 19, 20**). No Brasil, segundo alguns autores (**1, 3, 9, 11, 13, 15, 25, 27, 29, 37, 41, 44, 45, 46, 53, 58, 63**), e, por observação própria, em espécimes de vários herbários, inclusive os do Herb. Mic. da Secção de Botânica, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, arquivados sob os números: **5-** sôbre *Saccharum* sp., POJ 2708 (cana de açúcar), leg. A. P. Viégas, Faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 4 de Março de 1938. **858-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. S. Costa e J. B. Castro, Est. Exp. de Pindorama, Pindorama, Est. S. Paulo, 18 de Julho de 1935. **879-** sôbre *Saccharum* sp. (cana de açúcar), leg. A. S. Costa, Faz. Sta. Elisa, I.A., Campinas, Est. S. Paulo, 27 de Julho de 1935. **1346-** sôbre madeira apodrecida, leg. Nina Raeder, Blumenau, Est. Sta. Catarina, 24 de Outubro de 1935. **1844-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. S. Costa, Est. Exp. de Ubatuba, Ubatuba, Est. S. Paulo, 9 Junho de 1936. **1912-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. S. Costa, Faz. S. Pedro da Cascata, Itatiba, Est. S. Paulo, 19 de Julho de 1936. **2014-** sôbre *Gossypium hirsutum* L., var. express (sôbre capulhos de algodão), leg. A. S. Costa e C. Fraga Jr., Faz. Brasília, Pompéia, Est. S. Paulo, 24 de Março de 1937. **2091-** sôbre frutos de *Hymenaea Stigonocarpa* Mart. (jatobá), leg. A. S. Costa, Faz. Brasília, Pompéia, Est. S. Paulo, 24 de Março de 1937. **2111-** sôbre manivas de *Manihot utilissima* Pohl, var. 59 (mandioca branca de Sta. Catarina), leg. A. P. Viégas, Faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 27 de Dezembro de 1941. **2569-** sôbre madeira apodrecida, leg. O. Zagatto, monte de lenha, sede, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 29 de Outubro de 1928. **2695-** sôbre um mourão de cêrca descorticado, leg. A. P. Viégas e A. S. Costa, Ubatuba, Est. S. Paulo, Setembro de 1938. **3253-** sôbre manivas de *Manihot utilissima* Pohl, (mandioca), leg. A. P. Viégas, Faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 18 de Fevereiro de 1940. **3277-** sôbre hastes de *Manihot* sp. (mandioca brava), leg. O. Zagatto, estufa, sede, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 7 de Março de 1940. **3566-** sôbre hastes de *Manihot utilissima* Pohl, var. vassourinha (mandioca), leg. E. S. Normanha, Faz. Paredão, Oriente, Est. S. Paulo, 5 de Dezembro de 1940. **3568-** sôbre colmos de *Bambusa pallescens* (Doell) Hack, leg. A. P. Viégas, faz. Boa Vista, Campinas, Est. S. Paulo, 10 de Dezembro de 1940. **4253-** sôbre madeira apodrecida, leg. G. A. Black, junto à cachoeira de Cervo, Lavras, Est. Minas Gerais, 29 de Julho de 1943. **4373-** sôbre *Morus* sp. (amoreira),

leg. J. C. Mendes, faz. Sanico Costa, Venerando, Est. Minas Gerais, 11 de Outubro de 1943. **4411-** sôbre madeira apodrecida, leg. P. R. Azevedo, páteo do I. P. T., S. Paulo, Est. S. Paulo, Janeiro de 1939. **4511-** sôbre madeira apodrecida, leg. M. Kuhlmann, mata, Monte Alegre, Amparo, Est. S. Paulo, 26 de Março de 1943. **4820-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. P. Viégas, Campinas, Est. S. Paulo, 8 de Novembro de 1942. **5099-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. Puttemans, mata, Serra da Cantareira, São Paulo, Est. S. Paulo, Março de 1903 (mat. determinado por P. Hennings, e citado em **(15)**. Hennings n.º **845**).

Diagnose: (baseada nos espécimes acima arrolados).

Isolado a imbricado.

PÍLEO: (Est. I) coriáceo, muito resistente ao secar, delgado, séssil a curto estipitado, neste caso com estipe lateral ou dorsal, suborbicular a flabeliforme, conchado, algumas vêzes profundamente partido no sentido das lamelas (Est. I, fig. a, b) 1-5 × 1-5 cm largo e longo 1-2mm espêsso.

superfície: (Est. I, fig. a, b, c, Est. II, fig. a) pilosa, coberta por tomento branco-acinzentado a cinzento-escuro, radial e levemente estriada, concêntrica e suavemente sulcada, algumas vêzes delicadamente zonada em claro e escuro.

margem: involuta em excicata, de bordos inteiros lobados, ou profundamente partidos (Est. I, fig. a, b).

ESTIPE: lateral ou dorsal, quando existente, curto, coberto com a mesma pilosidade que a superfície, 2-5mm diâm., até 15 mm longo.

CONTEXTO: (Est. II, fig. b) branco-creme, às vêzes pardacento, 300-700μ, espêsso, sendo separado do tomento por uma zona estreita um pouco mais escura.

hifas: notamos duas camadas distintas:

x. **hifas geradoras dos pêlos** (Est. II, fig. a,b), subhialinas a levemente citrinas, sinuosas, pouco ramificadas, não septadas, de parede espêssa e médio lúmen, 3-5μ de diâmetro.

y. **hifas do contexto e dissepimento:** (Est. II, fig. e) semelhantes às primeiras, sendo que apenas hialinas a subhialinas, e mais estreitas, de 2-3,5μ de diâmetro.

LAMELAS: (Est. I, fig. d, e; Est. II, fig. c) 500-1500μ largas, mais escuras que o contexto, tomando, às vêzes, até a coloração pardo-violácea; no geral, castanho-claras, acinzentadas; radiais, não ramificadas, caracteristicamente fendidas longitudinalmente, sendo que apresentam a superfície interior da fenda coberta por pêlos curtos cujas hifas são hialinas, não ramificadas, de parede espêssa e lúmen estreito a médio, 2-3μ diâm., terminando comumente em ponta bifurcada de maneira especial como mostra a figura (Est. II, fig. f), sendo que, nas extremidades da abertura, se vão confundindo com as basídias, formando como que cistídias hialinas, geral-

mente incrustadas na ponta por minúsculos grânulos incolores (Est. II, fig. g).

HIMÊNIO:

cistídias: ausentes.

basídias: (Est. II, fig. h) hialinas, clavadas, 4-5 × 18-20μ.

esporos: (Est. II, fig. i) hialinos, 1-gutulados, cilíndrico-elipsóides, oblìquamente cuspidatos na base, variando de 1,8-2 × 5,8-6,2μ, até 2-2,5 × 6,5-7,5μ.

Observações: Sôbre esta espécie, consultar Buller **(5),** cujo trabalho, muito bem ilustrado, é um excelente estudo morfológico do gênero; e Linder **(18),** cujo trabalho, também muito bem ilustrado, trata da taxonomia.

LENTINUS

Os espécimes componentes dêste gênero caraterizam-se por possuirem esporos hialinos que, quando em massa, se apresentam brancos; o corpo de frutificação é carnoso-firme, um tanto coriáceo; geralmente central-estipitado, apresenta-se, às vêzes, com estipe lateral, e, raramente, séssil. O píleo, na grande maioria infundibuliforme, pode ser ou não piloso na superfície. As lamelas são decurrentes, e de bordos geralmente serrilhados ou denticulados. No geral, são destruidores da madeira.

Lentinus campinensis A. R. T. n. sp. (Est. III.)

Essência atacada e distribuição geográfica: Possuimos uma só coleta, feita por Francisca Pereira Bastos, em tronco apodrecido na mata, Bosque dos Jequitibás, Campinas, Est. S. Paulo, em 2 de Dezembro de 1943, arquivado no Herb. Mic. Secção de Botânica, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, sob o número **4376.**

Diagnose: (baseada no mat. acima citado).
Isolado a cespitoso, lateralmente estipitado.

PÍLEO: (Est. III, fig. a, b) reniforme-côncavo, castanho-escuro, de consistência coriáceo-rija, muito quebradiço quando sêco, tornando-se coriáceo-mole quando umedecido; 3-6 cm largo, 1mm espêsso.

superfície: não estriada, áspera ao tato, devido aos pêlos rijos, agrupados em diminutas escamas dispostas mais ou menos 2 por mm. Pêlos 200-300μ longos.

margem: provida de pêlos mais uniformemente espalhados, bordos lisos, involutos em mat. sêco.

ESTIPE: (Est. III, fig. a, b) cilíndrico, tortuoso, simples ou ramificado, 4-7 mm diâm., 3-6 cm longo, coberto por pêlos maiores e menos rijos que os da superfície do píleo, não agrupados em feixes, mas cerrada-

mente unidos, dando ao tato uma sensação de veludo. Pêlos 500-800μ longos.

CONTEXTO: branco, perfeitamente distinguível no estipe, quase nulo no píleo.

hifas: em corte transversal (Est. II, fig. c), observamos duas camadas distintas de hifas:

x. **hifas geradoras dos pêlos:** muito escuras, de parede espêssa e lúmen largo a médio, muito septadas, muito ramificadas, 4-6μ de diâmetro. Pêlos p. ditos (fig. c 2, d), 4-6μ diâm., em feixes, até 200-300μ longos, terminando abruptamente, em ponta rombuda. Ganchos de ligação presentes.

y. **hifas do contexto e dissepimento:** subhialinas, de parede fina e largo lúmen, muito septadas, apresentando ganchos de ligação, muito ramificadas, 2-3μ diâm.

HIMÊNIO:

cistídias: (Est. III, fig. f) hialinas, pouco maiores que as basídias, 23-30μ longas, 4-5μ diâm., projetando-se apenas até 10μ; às vêzes apresentam-se cheias de uma substância denegrida, refringente, que lhes dá uma aparência de incrustadas, quando observadas sob pequeno aumento. De parede nula.

basídias: (Est. III, fig. g) hialinas, clavadas, 4-5μ de diâm., 18-22μ longas.

esporos: (Est. III, fig. h) hialinos, elipsóides, obliquamente cuspidatos, cheios de uma substância um tanto granulosa, 1-gutulados, 2,5-3 × 5-6μ.

Solitarius vel caespitosus. **Pileo** pleuropodo, reniformi, brunneo, in sicco coriaceo-rigido, humido coriaceo-membranaceo, 3-6cm lat. et long., 1mm crasso; **superficie** non striata, aspera, cum pilis rigidis, 200-300μ long., in minutissimis squamis dispositis; **margine** involuta, cum pilis sparsis. **Stipite** laterali, cylindraceo, flexuoso, simplici vel ramoso, 4-7mm diam., 3-6cm long.; pilis majoribus et rigidis donatis, non aggrupatis, velutinis, 500-800μ long. **Lamellis** decurrentibus, 300-400μ latis, sinuosis; **acie** integris. **Contexto** albo; **hyphis geratricis pilorum** pallide-castaneis, parietibus crassis, multi-ramosis, septatis, 4-6μ diam., ansis praeditis, lumene lat. vel medio; **hyphis contexti et dissepimenti** hyalinis vel sub-hyalinis, parietibus lato lumene donatis, multi-septatis, multi-ramosis, 2-3μ diam., ansis praeditis. **Cystidiis** hyalinis, clavatis, 23-30 x 4-5μ, 10μ hymenio superantibus, saepe substantia refringenti, denegrida, plenis. **Basidiis** hyalinis, clavatis, 18-22 x 4-5μ. **Sporis** hyalinis, 1-guttulatis, 2, 5-3 x 5-6μ, elipsoideis, basi oblique acutatis, intus substantia semigranulosa.

Hab. — in trunco emortuo in sylvis, Bosque dos Jequitibás, Campinas, Brasiliae, Am. Austr. leg. F. P. Bastos. **Typus** in Herb. Myc. Secç. Bot. I. A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Am. Austr., sub n.º **4376.**

Lentinus crinitus (L.) Fries (Est. IV)

Syst. Orb. Veg. 77. 1825. **(28).**

Sinonímia: *Agaricus crinitus* L., Sp. Pl. ed. 2.ª, 1644. 1763; *A. Berterii* Fries, Syst. Myc. **1:** 175. 1821; *Lentinus tener* Klotzsch, em Fries, Syn. Gen. Lent. 6. 1836; *L. subcervinus* Berk. e Curtis, Jour. Linn. Soc. **10:** 300. 1868; *L. Wrightii* Berk. e Curtis, Jour. Linn. Soc. **10:** 300. 1868; *L. Schomburgkii* Berk., em Sacc., Syll. fug. **9:** 71. 1891; *L. Swartzii* Berk., Lond. Jour. Bot. **2:** 632. 1843. **(28).**

Essência atacada: os dois espécimes de nosso herbário, assim como os demais examinados, pertencentes a outras coleções, não indicam o nome das essências atacadas. Não possuimos informação alguma a respeito.

Distribuição geográfica: Sabemos de sua presença nas regiões tropicais e sub-tropicais de várias partes do globo, tais como: Flórida e Mississipi **(28)**; Am. Central **(7, 30, 36, 48)**; Am. do Sul, desde as Guianas até a Argentina **(3, 9, 32, 34, 36, 38, 49, 53, 56)**; África **(4, 36)**; Ásia **(4)**; Oceania **(36)**. No Brasil, foi assinalada por vários autores **(3, 36, 53)**, e, por observação própria, em materiais de vários herbários, inclusive dois arquivados no Herb. Mic. Secção de Botânica I. A. Campinas, Est. S. Paulo, sob os números: **1063-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. S. Costa, estrada entre Juquiá e Registro, Est. S. Paulo, 1 de Setembro de 1935. **4502-** sôbre dormente apodrecido da E. F. Central do Brasil, de essência indeterminada, leg. P. R. Azevedo, São Paulo, Est. S. Paulo, Janeiro de 1940.

Diagnose: (baseada nos espécimes acima citados, **1063** e **4502**).

Isolado, central-estipitado, 12-25 × 15-25mm.

PÍLEO: (Est. IV, fig. a) infundibuliforme, coriáceo-rijo, muito delgado, tornando-se membranoso ao umedecer.

superfície: crinito-estrigosa a quase glabra, castanho-clara a denegrida em alguns casos, delicadamente escamosa para o centro, mais pilosa para a margem.

margem: plana quando em material fresco, enrolada quando sêco, de bordos inteiros, lisos, lanosos a quase glabros.

ESTIPE: (Est. IV, fig. a, est.) central delgado, levemente obcônico a cilíndrico, um tanto sinuoso, alargando-se no pé e no tôpo, quase glabro ou apenas ligeiramente escamoso, 2-4mm diâm., 1-2 cm longo.

LAMELAS: (Est. IV, fig. b) 22 a 26 por cm, castanho-amareladas a esbranquiçadas, de bordos ligeiramente denticulados ou serrilhados, 0,51 mm altas.

CONTEXTO: branco amarelo, até 0,5mm espêsso no píleo.

hifas: em corte transversal observamos duas qualidades de hifas:

x. **hifas geradoras dos pêlos:** castanho-amareladas, de parede espêssa e lúmen estreito a médio, não ramificadas, septadas, apresentando ganchos de ligação. Pêlos (Est. IV, fig. c) 3-4μ diâm., agrupados em feixes (fig. d).

y. **hifas do dissepimento e do contexto:** (Est. IV, fig. e) levemente citrinas a subhialinas, dando ao tecido uma aparência pardacenta, quando observado sob pequeno aumento; de parede espêssa e estreito lúmen, muito ramificadas, pouco septadas, 2-2,5μ diâm., apresentando raros ganchos de ligação.

HIMÊNIO:

cistídias: ausentes.

medas: (Est. IV, fig. f) abundantes, às vêzes raras, fàcilmente distinguidas com o auxílio de uma lupa, cilíndrico-cônicas, 30-50 × 80-100μ, projetando-se 50-70μ além das basídias.

basídias: (Est. IV, fig. g) hialinas, clavadas, um tanto sinuosas, 4-6 × 18-22μ.

esporos: (Est. IV, fig. h) hialinos, lisos, cilíndrico-elipsóides, ligeira e obliquamente cuspidatos na extremidade basal, 2-2,2 × 6-7μ.

LENTINUS SIMILIS Berk. e Br. (Est. V, VI, VII)
Jour. Linn. Soc. **14:** p. 43. **(28).**

Sinonímia: *Lentinus africanus* P. Hennings, F. Afr. II, pg. 31. **(28).**

Essência atacada: Os espécimes por nós examinados foram coletados sôbre madeira apodrecida de planta indeterminada, nada constando nas anotações sôbre os nomes das essências atacadas. Na literatura percorrida também nada consta a respeito.

Distribuição geográfica: Aparentemente, esta espécie se confina às regiões mais ou menos temperadas do globo. Temos informações de sua presença na África Central e do Sul, Ceilão e Filipinas **(36);** Singapura **(23);** EE. UU. **(22, 28).** No Brasil foi até agora assinalada apenas no sul do país; em Santa Catarina **(36),** e, segundo observação própria, no R. G. Sul, Paraná e S. Paulo, conforme materiais arquivados no Herb. Mic. Secção de Botânica, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, sob os números: **5029-** sôbre madeira apodrecida de planta indeterminada, leg. M. Kuhlmann, Vila Velha, Est. Paraná, 29 de Agôsto de 1935. **5030-** sôbre madeira apodrecida de planta indeterminada, leg.? Rio Feio, Est. S. Paulo, 1905. **5031-** sôbre madeira apodrecida de planta indeterminada, leg. J. Rick, São Leopoldo, Est. R. G. Sul, 1904.

Diagnose: (baseada nos mat. acima citados, **5029, 5030, 5031).**

Isolado, central-estipitado, 7-15cm diâm. 12-30 cm alto.

PÍLEO: (Est. V, VI) profundamente infundibuliforme, muito delgado, coriáceo-rijo quando sêco, torna-se membranoso quando umedecido.

superfície: (Est. V, fig. a; Est. VI, fig. a) finamente estriada, castanho-clara, um tanto cinérea, coberta por um finíssimo entretecido de hifas, que quando delicadamente raspado, mostra a superfície lisa, vinosa.

margem: (Est. V, fig. b; Est. VI, fig. b) notàvelmente dobrada para baixo, mas não enrolada (em excicata); de bordos inteiros, lisos nìtidamente ciliados com pêlos castanho-amarelados até 1mm longos.

ESTIPE: (Est. V, fig. c; Est. VI fig. c) cilíndrico-sinuoso, liso, 4-8mm diâm., 10-26cm longo, coberto por uma caraterística massa puberulenta

pseudo-velutina, castanho-amarelada, manchada, a qual, quando raspada, mostra a superfície do estipe, lisa, rija, lenhosa, castanho-vinosa. A inserção do estipe no píleo é alargada (Est. V, fig. d), geralmente velutina, coberta por uma pilosidade castanho-denegrida.

LAMELAS: (Est. V, fig. e; Est. VI, fig. e; Est. VII, fig. a) decurrentes castanho-ferrugíneas quando sêcas, amareladas quando umedecidas, 25-30 por cm, 500-800μ largas, não sinuosas ou muito ligeiramente apenas, não ramificadas, de bordos inteiros, lisos.

CONTEXTO: esbrnquiçado-amarelado, até 400μ espêsso no píleo, separado dos pêlos da superfície por uma camada escura, bem visível sob a lupa ou até a ôlho nu, de 20-30μ espêssa.

hifas: em corte transversal observamos duas qualidades de hifas:

x. **hifas do entretecido da superfície:** (Est. VII, fig. a, d) castanho-amareladas, de parede grossa e estreito lúmen, septadas, muito ramificadas, apresentando-se, às vêzes, ligadas umas às outras por apêndices; ganchos de ligação abundantes; 2-4μ diâm.

y. **hifas do contexto e dissepimento:** (Est. VII, fig. a, e) levemente citrinas, de parede espêssa e estreito lúmen, pouco ramificadas, apresentando poucos ganchos de ligação, 1,5-2μ diâm.

HIMÊNIO:

setas?: (Est. VII, fig. b) abundantíssimas, levemente citrinas, subuladas, de parede espêssa e estreitíssimo lúmen, provindas do subhimênio, 4-5μ diâm., 20-40μ longas, projetando-se 8-18μ além das basídias.

cistídias e **medas,** ausentes.

basídias: (Est. VII, fig. c) hialinas, clavadas, 3,5-4 $\times$ 14-18μ.

esporos: não vimos. Segundo Pilát **(36),** 3 $\times$ 8μ.

LENTINUS VELUTINUS Fries Est. VIII
Linnaea **5:** 510. 1830. **(28).**

Sinonímia: *Panus velutinus* Fries, Epicr. Myc. 398. 1838; *Lentinus ciliatus* Lév., Ann., Sc. Nat. III. **5:** 175. 1844; *L. setiger* Lév., Ann. Sc. Nat. III. **5:** 176. 1844. *L. echinopus,* Lev., Ann. Sc. Nat. III. **5:** 118. 1846; *L. siparius* Berk. e Curt., Jour. Linn. Soc. **10:** 301. 1868; *L. blepharodes* Berk. e Curt., Jour. Linn. Soc. **10:** 301. 1868; *L. fallax* Speg., Anal. Soc. Ci. Argent. **16:** 274. 1883; *L. castaneus* Ell. e Macbr., Bull. Iowa Lab. Nat. Hist. **3:** 194. 1896. **(28).**

Essência atacada: Os espécimes de nosso herbário foram coletados sôbre tronco apodrecido na mata. Não possuimos dados sôbre os nomes das essências atacadas.

Distribuição geográfica: Foi assinalada nas regieõs tropicais e subtropicais assim como temperadas, de várias partes do globo, tais sejam: Flórida, U. S. A. **(28);** México **(36);** Am. Central **(26, 30, 48);** Am. do Sul, desde as Guianas até a Argentina **(9, 10, 15, 21, 35, 36, 37, 38,**

42, 48, 51, 53, 55, 58); África ocidental, como *L. fissus* **(50)**, Camerum **(36)**, Madagáscar **(21)**e África do Sul **(36)**; Filipinas **(36)**; e Índia **(21)**. Como *L. blepharodes,* na Austrália, N. Guiné, Timor, Índia, Áfr. meridional e Congo Belga **(62)**. No Brasil, segundo alguns autores **(10, 15, 21, 35, 36, 37, 42, 48, 53, 58)**, e, por observação própria, em materiais coletados no Est. S. Paulo, e arquivados no Herb. Mic. Secção de Botânica, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, sob os números: **1345-** sôbre madeira apodrecida, leg. R. Forster, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 23 de Novembro de 1935. **4372-** sôbre tronco apodrecido de planta indeterminada, leg. F. P. Bastos, Bosque dos Jequitibás, Campinas, Est. S. Paulo, 2 de Dezembro de 1943.

Diagnose: (baseada nos mat. acima citados, **1345, 4372).**

Isolado ou cespitoso, centralmente estipitado, 3-8 × 3-8cm.

PÍLEO: (Est. VIII, fig. a) mesópodo, infundibuliforme, de consistência coriáceo-rija, resistente, membranoso quando umedecido.

superfície: pardo-cinérea a castanho-escura, minutamente velutina, tendendo para glabra estriata, com estrias mais nítidas para os bordos.

margem: tìpicamente encrespada, tanto em espécimes frescos como secos, enrolada ao secar, de bordos sinuosos, ciliados com pêlos 1mm longos.

ESTIPE: (Est. VIII, fig. a) cilíndrico, direito a tortuoso, nascendo isolado ou vários de um mesmo ponto do substrato, 4-7mm diâm., 2-6 cm longo, fortemente velutino, pêlos até 1mm longos, cerrados, castanho-escuros.

LAMELAS: (Est. VIII, fig. a) decurrentes, 1 por mm, largas, sinuosas, de bordos inteiros, lisos uniformemente castanho-claras.

CONTEXTO: branco a creme, quase nulo no píleo, bem distinto no estipe.

hifas: em corte transversal observamos duas camadas de hifas:

x. **geradoras dos pêlos:** (Est. VIII, fig. b), castanho-amareladas, de parede fina quando jovem, espêssa mais tarde, apresentam ganchos de ligação; muito septadas, pouco ramificadas, 4-5μ diâm.

y. **hifas do contexto e dissepimento:** (Est. VIII, fig. c), levemente citrinas, dando uma aparência ligeiramente pardacenta ao tecido por elas formado. Quando novas, de parede fina e largo lúmen, visìvelmente septadas e com ganchos de ligação; quando adultas, de parede espêssa e lúmen estreito.

HIMÊNIO:

cistídias, setas, medas: ausentes.

basídias: (Est. VIII, fig. d) hialinas, clavuladas, 4-6 × 22-26μ.

esporos: (Est. VIII, fig. e) hialinos, lisos, cilíndrico-elipsóides, 2,5-3 × 6-7μ.

LENTINUS VILLOSUS Klotzsch
Linnaea 1833, p. 479. **(36).**

Sinonímia: *Lentinus strigosus* Fries, Epicr. p. 388; *L. strigosus* Fr. var. *tenuipes* Berk. e Br., Jour. Linn. Soc. **14:** p. 43; *L. zeyheri* Berk., Mitenh. n.º 13. **(36).**

Essência atacada: Comumente encontrada sôbre madeira apodrecida de inúmeras essências. Todavia, sabemos que foi encontrada sôbre madeira de: *Areca oleracea* Jacq. **(36);** e sôbre *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg. (peroba), segundo material de nosso herbário, n.º 4735, abaixo relacionado.

Distribuição geográfica: Sabemos de sua presença na Índia, África e Sul dos EE. UU. **(21);** Am. Central **(21, 36, 43);** Am. do Sul **(1, 11, 14, 15, 36, 38, 39, 40, 53, 55, 58, 63);** no Brasil, segundo alguns autores **(1, 11, 14, 15, 36, 39, 53, 58, 63),** e, por nossa própria observação, em inúmeros espécimes de vários herbários, inclusive alguns do Herb. Mic. da Secção de Botânica, I. A. Campinas, Est. S. Paulo, arquivados sob os números: **814-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. S. Costa e H. P. Krug, Faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 22 de Maio de 1935. **917-** sôbre madeira apodrecida, leg. R. Forster, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 14 de Agôsto de 1935. **3117-** sôbre madeira apodrecida, leg. A. J. T. Mendes, mata, Faz. Santana, Campinas, Est. S. Paulo, 25 de Setembro de 1939. **4735-** sôbre madeira apodrecida, de peroba (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.), leg. A. R. Teixeira e J. C. Mendes, no assoalho de uma vagoneta da estufa, sede, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 19 de Setembro de 1944. **4812-** sôbre madeira apodrecida, leg. E. P. Heringer, Est. Exp. de Água Limpa, Est. Minas Gerais, 15 de Setembro de 1944. **5072-** sôbre madeira apodrecida, leg. W. Vosgrau, estufa, sede, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 24 de Abril de 1945. **5098-** sôbre madeira apodrecida leg. A. Puttemans, Serra da Cantareira, São Paulo, Est. S. Paulo, Maio de 1902 (espécime determinado por P. Hennings, e citado em **(15).**

Diagnose: (baseada nos espécimes acima citados).

Isolado a cespitoso, centralmente estipitado, de tamanho muito variado, desde 1,5-2cm diâm., por 2-3 cm alto, até 5-8cm diâm. por 5-8cm alto.

PÍLEO: (Est. IX; Est. X, fig. a, b) coriáceo-duro, resistente, quando sêco, torna-se mole, flexível, quando umedecido ou fresco; umbilicado-aplanado quando fresco (Est. X, fig. a, b), torna-se profundamente infundibuliforme ao secar (Est. IX).

superfície: (Est. IX, fig. a; Est. X, fig. a) coberta por denso tomento castanho-amarelado, loiro (Topaz) até castanho-escuro (Argus Brown), algumas vêzes enegrecendo em espécimes já velhos, ou, ainda, caindo com a idade, tornando-se quase glabra; pêlos até 3-5mm longos, agrupados em feixes que, algumas vêzes, se reduzem a simples escamas.

margem: geralmente mais peluda que a parte central, fortemente enrolada em espécimes secos (Est. IX), aplanada em espécimes frescos ou umedecidos (Est. X); de bordos ligeiramente lobados a lisos.

ESTIPE: (Est. IX, fig. b) de mesma côr que o píleo, central cilíndrico, um tanto sinuoso, coberto por um fino tomento escamoso; às vêzes quase glabro; varia muito quanto às dimensões, conforme o tamanho do píleo, podendo ser desde 3-5mm diâm. × 1,5-2cm alto, até 5-8mm diâm., por 4-6cm alto.

LAMELAS: (Est. X, fig. b, c) decurrentes, castanho-claras a pardo-acinzentadas, 12-20 por cm, 1-3mm largas, de bordos serrilhados.

CONTEXTO: amarelado, até 1mm espêsso no píleo.

hifas: em corte transversal podemos observar duas qualidades de hifas:

x. **hifas geradoras dos pêlos:** (Est. X, fig. d) pardo-amareladas a citrinas, providas de ganchos de ligação, de parede espêssa e lúmen largo a médio, 2-5μ diâm.

y. **hifas do contexto e do dissepimento:** (Est. X, fig. e) citrinas, ramificadas, septadas, de parede espêssa e estreito lúmen, 2-3μ diâm.

HIMÊNIO:

medas: (Est. X, fig. f) nìtidamente visível com o auxílio de uma lupa, abundantes, raramente poucas, cilíndrico-cônicas, 60-80μ diâm., projetando-se até 80-120μ.

basídias: (Est. X, fig. g) hialinas, clavuladas, 4-5 × 12-15μ.

esporos: (Est. X, fig. h) hialinos, lisos, cilídrico-elipsóides 2-2,2 × 6-7,5μ.

LITERATURA CITADA

1. **Berkeley, M. C.** Fungi brasilienses in provincia Rio de Janeiro a clar. Dr. A. Glaziou lecti. Videnskabelige Meddelser fra den naturhistoriske Forening i Kjoebenhavn **1879-1880**: 31-34. 1879-1880.
2. **Bessey, E. A.** *Em* A Text-Book of Mycology. pp. 1-495, ill. P. Blakiston's Son & Co., Inc. Philadelphia. 1935.
3. **Bresadola, J.** Fungi Brasilienses lecti a cl. Dr. A. Moeller. Hedwigia **35**: 276-302. 1896.
4. **Bresadola, J.** Iconographia Mycologica **11**:507-517. 1929.
5. **Buller, A. H. R.** *Em* Researches on Fungi **1**: 113-119. fig. 41-45. London. 1909.
6. **Chardon, C. E.** Contribución al estudio de la flora micológica de Colombia. Bol. de la Real Soc. Esp. de Historia Nat. **28**: 111-124. Est. 1-2. 1928.
7. **Ciferri, R.** Micoflora domingensis. Lista de los hongos hasta la fecha indicados em Santo Domingo. Publi. Est. Agron. de Moca Ser. B. **14**: 1-261. 1928, às págs. 103-105.
8. **Ferraris, T.** *Em* Patología y terapéutica vegetales **2**: 250-253. 1930. (1.ª ed. espanhola traduzida da 3.ª ed. italiana, por Dr. A. Caballero. Salvat Editores, Barcelona).

9. **Hennings, P.** Beitraege zur Pilzflora von Suedamerika II. Hedwigia **36**: 190-246. 1897.

10. **Hennings, P.** Fungi amazonici I. a cl. E. Ule collecti. Hedwigia **43**: 154-186. 1904.

11. **Hennings, P.** Fungi mattogrossenses a Dr. R. Pilger collecti 1899. Hedwigia **39**: (134)-(139). 1900.

12. **Hennings, P.** Fungi paraenses II. cl. Dr. J. Huber collecti. Beiblatt zur Hedwigia **41**: (15)-(18). 1902.

13. **Hennings, P.** Fungi paraenses III. Bol. Museu Goeldi do Pará **5**: 268-293. 1909.

14. **Hennings, P.** Fungi paraenses II. Bol. Museu Goeldi do Pará **4**: 407-414. 1904.

15. **Hennings, P.** Fungi S. Paulenses III. a cl. Puttemans collecti. Hedwigia **43**: 197-209. 1904.

16. **Hubert, E. E.** The diagnosis of decay in wood. Jour. of Agric. Research **29**: 523-567. Dezembro, 1924.

17. **Humphrey, C. J.** Timber storage conditions in the eastern on southern states with reference to decay problems. Bull. U. S. Dept. of Agric. 510: 1-43. Fig. 1-41. Est. 1-10. Washington, D. C., 1917.

18. **Linder, D. H.** The genus Schizophyllum. I. Species of the western Hemisphere. American Journ. of Botany **20**: 552-564. 1 fig. Est. 33-36. 1933.

19. **Lloyd, C. G.** Some old species. Myc. Notes **3**: 1-12. Junho, 1908, à pg. 3.

20. **Lloyd, C. G.** Widely Distributed Plants. Schizophyllum commune. Myc. Notes **4**: Letter 41. pg. 1-2. Setembro, 1912.

21. **Lloyd, C. G.** The Lentini of our Museum. Myc. Notes **4**: Letter 47: 9-13. 1913.

22. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes 61:**6**: pag. 881. fig. 1512. 1919.

23. **Lloyd, C. G.** Myc. Notes 75: **7**: pg. 1358. fig. 3208. 1925.

24. **Maerz A.** e **M. R. Paul.** *Em* A Dictionary of Color. pp. 1-207. pl. 1-56. 1.ª ed. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1930.

25. **Moeller, A.** *Em* Phycomyceten und Ascomyceten. Untersuchungen aus Brasilien, pp. 1-319. Est. 1-11, Jena. Gustav Fischer, 1901, às pgs. 98-99.

26. **Montagne, C.** *Em* Histoire physique, politique, et naturelle de l'ile de Cuba, pp. 293-424. 1838-1842, às pgs. 413-417.

27. **Mueller, A. S.** Observações sôbre doenças de cana de açúcar em Minas Gerais. Bol. Agro. Zootech. e Vet. (Minas Gerais) **8**: 7-9. 1935.

28. **Murrill, W. A.** The Agaricaceæ of Tropical North America. I. Mycologia **3**: 23-36. 1911.

29. **Navarro de Andrade, Ed.** O eucalyptus e suas aplicações. Sep. Bol. Secr. Agr. Ind. e Com. Est. S. Paulo, pp. 1-143. 1928, à pg. 98.

30. **Overholts, L. O.** Agaricales. *Em* Seaver, F. J. and C. E. Chardon. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. New York Acad. of Sci. **8**: 148-176. 1926.

31. **Overholts, L. O.** Eu-Basidiomycetes. *Em* Chardon, C. E. and R. A. Toro. Mycological explorations of Colombia. The Jour. of the Dept. of Agr. of Puerto Rico **14**: 195-369. 1930.

32. **Overholts, L.** Hymenomycetes. *Em* Chardon, C. E. and R. A. Toro. Mycological explorations of Venezuela. Monographs of the Univ. of Puerto Rico Ser. B: **2**: 1-353, est. 1-33, mapa 1. 1934, às pgs. 304-316.

33. **Overholts, L. O.** Notes on fungi from the lower Mississipi Valley. Bull. Torrey Bot. Club **65**: 167-180. 1938.

34. **Patouillard, N.** e **G. de Lagerheim.** Champignons de l'Equateur. (Pug. IV). Bull. de l'herbier Boissier **3**: 53-74. pl. II. 1895.

35. **Pazschke, O.** Erstes Verzeichnis der von E. Ule in den Jahren 1883-87 in Brasilien gesammelten Pilze. Hedwigia **32**: 93-114. 1892.

36. **Pilát, Albert.** Revision der tropischen Lentinus-Arten aus dem Herbar des Botanischen Museums in Berlin-Dahlem. Annales Mycologici **34**: 108-140. 1936.

37. **Puiggari, J. J.** Fungi. Bol. Com. Geogr. e Geol. de S. Paulo **11**: 195-199. 1896.

38. **Rada, G. G.** e **J. A. Stevenson.** La flora fungosa peruana. Publ. Est. Exp. de La Molina (Peru), pp. 1-112. 1942.

39. **Rick, J.** Contributio ad monographiam agaricacearum et polyporacearum brasiliensium. Broteria Ser. Bot. **6**: 65-92. 1907, à pg. 75.

40. **Rick, J.** Fungi austro-americani Fasc. VII u. VIII. Annales Mycologici **5**: 335-338. 1907.

41. **Rick, J.** Fongos do Rio Grande do Sul (Brasil). Broteria **2**: 276-293. 1903.

42. **Rick, J.** Pilze aus Rio Grande do Sul (Brazilien). Broteria Ser. Bot. **5**: 5-53. 1906, à pg. 21.

43. **Rorer, J. B.** A preliminary list of Trinidad Fungi. Board of Ag. Trinidad and Tobago, Circ. 4: 37-44. 1911.

44. **Saccá, R. A.** Molestias cryptogamicas da canna de assucar. Bol. Secr. Agr. Ind. e Com. Est. S. Paulo. Ser. **17**: 610-641. ill. 1916.

45. **Saccá, R. A.** Molestias cryptogamicas do cafeeiro. Bol. Secr. Agri. Ind. e Com. Est. S. Paulo. Ser. **17**: 878-922. ill. 1916.

46. **Saccá, R. A.** Molestias cryptogamicas do algodoeiro. Bol. Secr. Agr. Ind. e Com. Est. S. Paulo. Ser. **21**: 223-311. fig. 1-27. 1920.

47. **Saccardo, P. A.** Notæ mycologicæ. Fungi Uruguayenses. Annal. Mycologici **13**: 128-130. 1915.

48. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **5**: 1-1146. 1887. (reimpresso por Edwards Brothers, Inc., Michigan, U. S. A. 1944).

49. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **9**: 1-1141. 1891. (idem).

50. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **14**: 1-1316. 1899. (idem).

51. **Spegazzini, C.** Fungi Argentini, novi vel critici. Anal. Mus. Nac. Buenos Aires **6**: 81-354. 1899, às pgs. 113-115.

52. **Spegazzini, C.** Fungi Paraguayensis. Anales del Museo Nac. de Hist. Nat. de Buenos Aires **31**: 355-450. Est. 1-23. 1922, à pg. 361.

53. **Spegazzini, C.** Fungi Puiggariani. Pugillus I. pg. 1-244. 1889 (Sep. Bol. de La Acad. Nac. Cienc. de Cordoba **11**: 381 e seg.)

54. **Spegazzini, C.** Hongos de la caña de azucar. Rev. Fac. Agron. y Vet. de La Plata **18**: 227-258. 1896, à pag. 227.

55. **Spegazzini, C.** Los hongos de Tucumán. Sep. de la primeira Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tucumán, 1916: 254-274. 1919.

56. **Spegazzini, C.** Mycetes Argentinenses. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires **19**: 257-458. 1909, à pg. 266.

57. **Spegazzini, C.** Mycetes Argentinenses. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires **23**: 1-146. 1912, à pg. 5.

58. **Sydow, H.** e **P. Sydow.** Verzeichnis der von Herrn F. Noack in Brazilien gesammelten Pilze. Ann. Mycologici **5**: 348-363. 1907, às pgs. 348-349.

59. **Teixeira, A. R.** Himenomicetos brasileiros — Auriculariales e Dacryomycetales. Bragantia **5**: 153-186. Est. 1-14. 1945.

60. **Teixeira, A. R.** Himenomicetos brasileiros — Hymeniales, Thelephoraceæ. Bragantia **5**: 397-434. Est. 1-16. 1945.

61. **Teixeira, A. R.** Mais um himenomiceto destruidor da madeira. Bragantia **6**: 143-146, figs. 1-8. 1946.

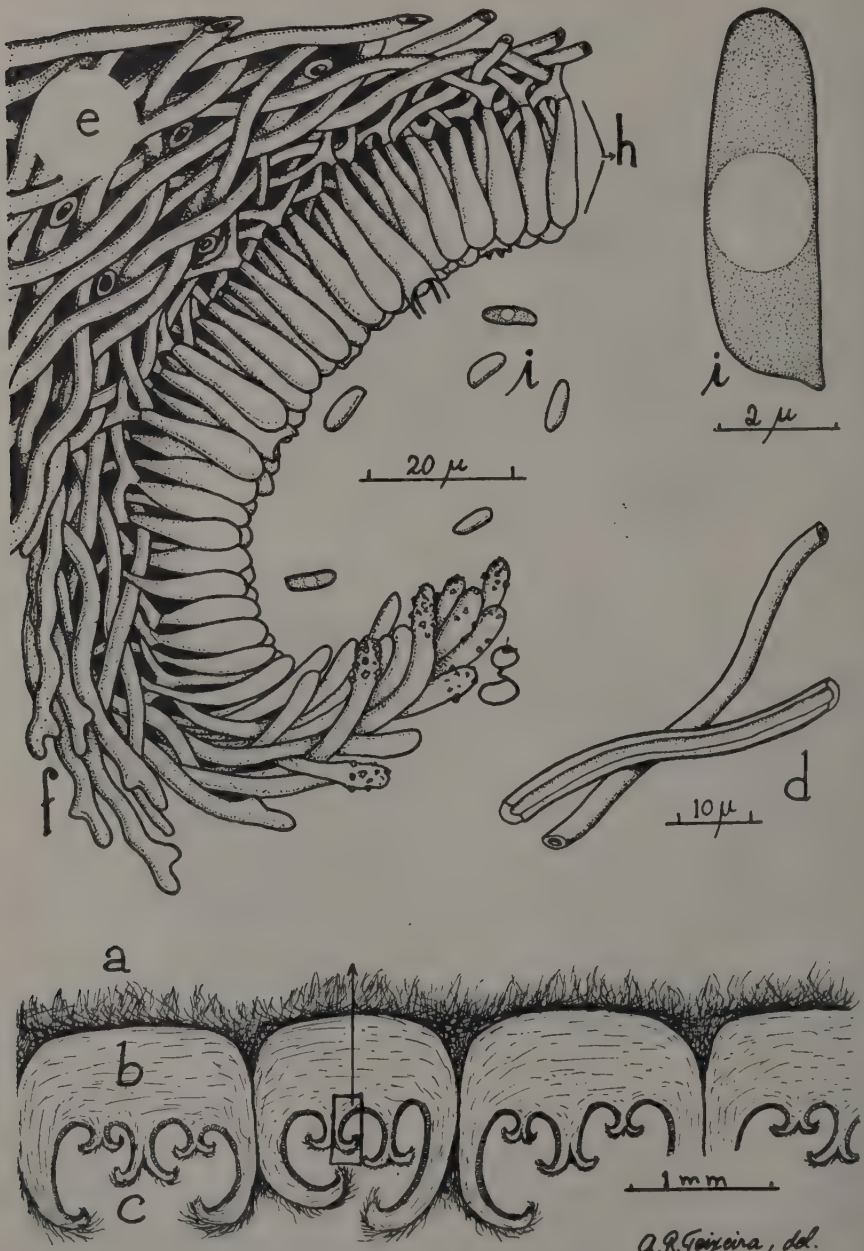
62. **Torrend, C.** Fungi selecti exsiccati. Troisieme centurie. Broteria Ser. Bot. **12**: 53-71. 1914, às pgs. 53-54.

63. **Usteri, A.** Contribuição para o conhecimento da flora dos arredores da cidade de São Paulo. Annuario da Escola Politécnica de São Paulo **7**: 299-315. 1907.

Est. I

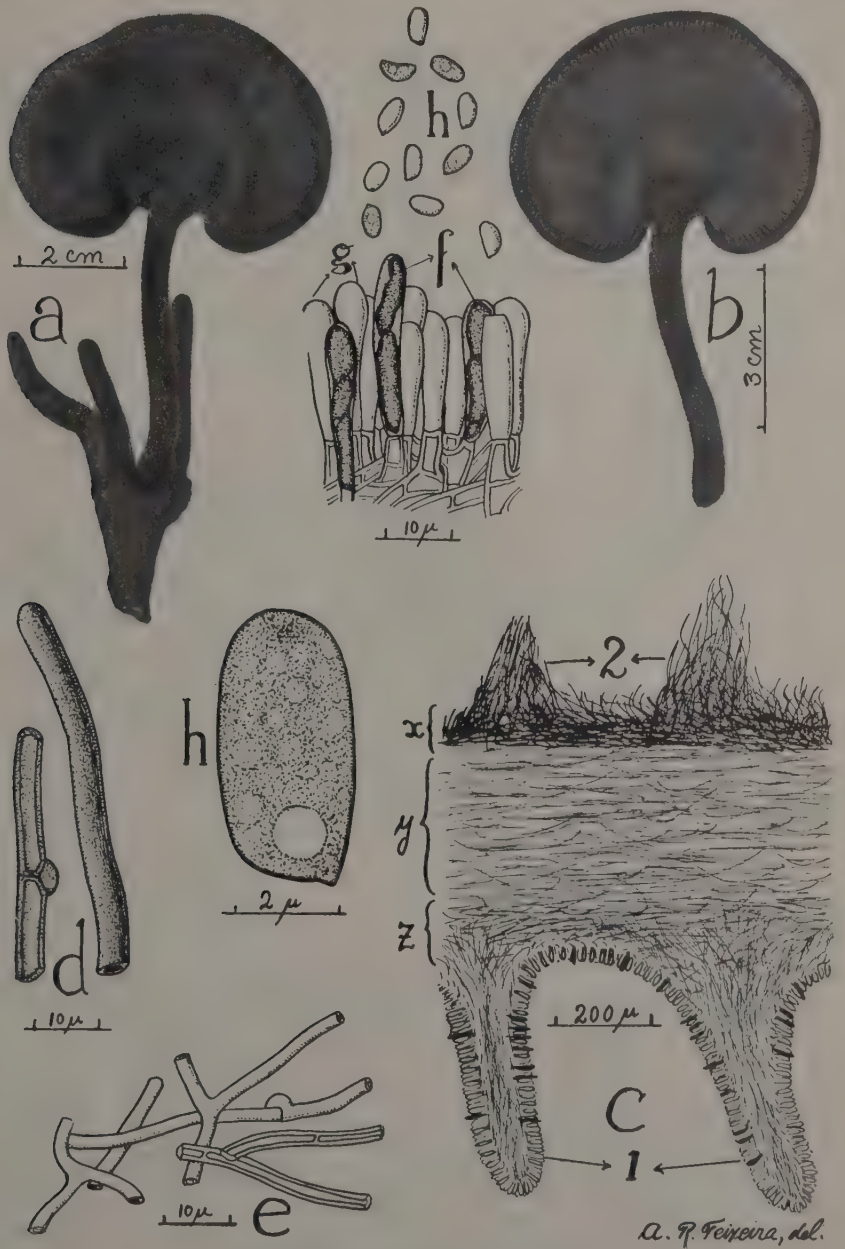
Schizophyllum alneum (L.) Schroet.

Est. II



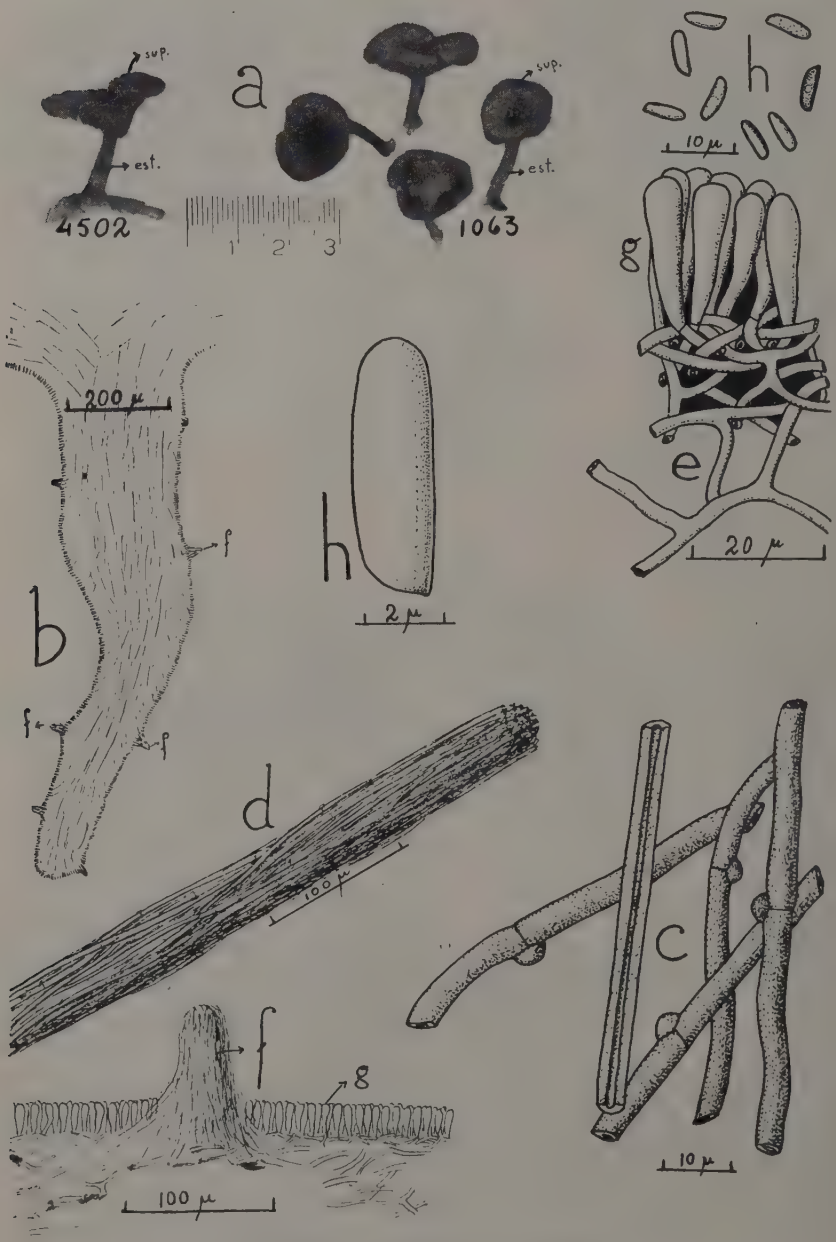
Schizophyllum alneum (L.) Schroet.

Est. III



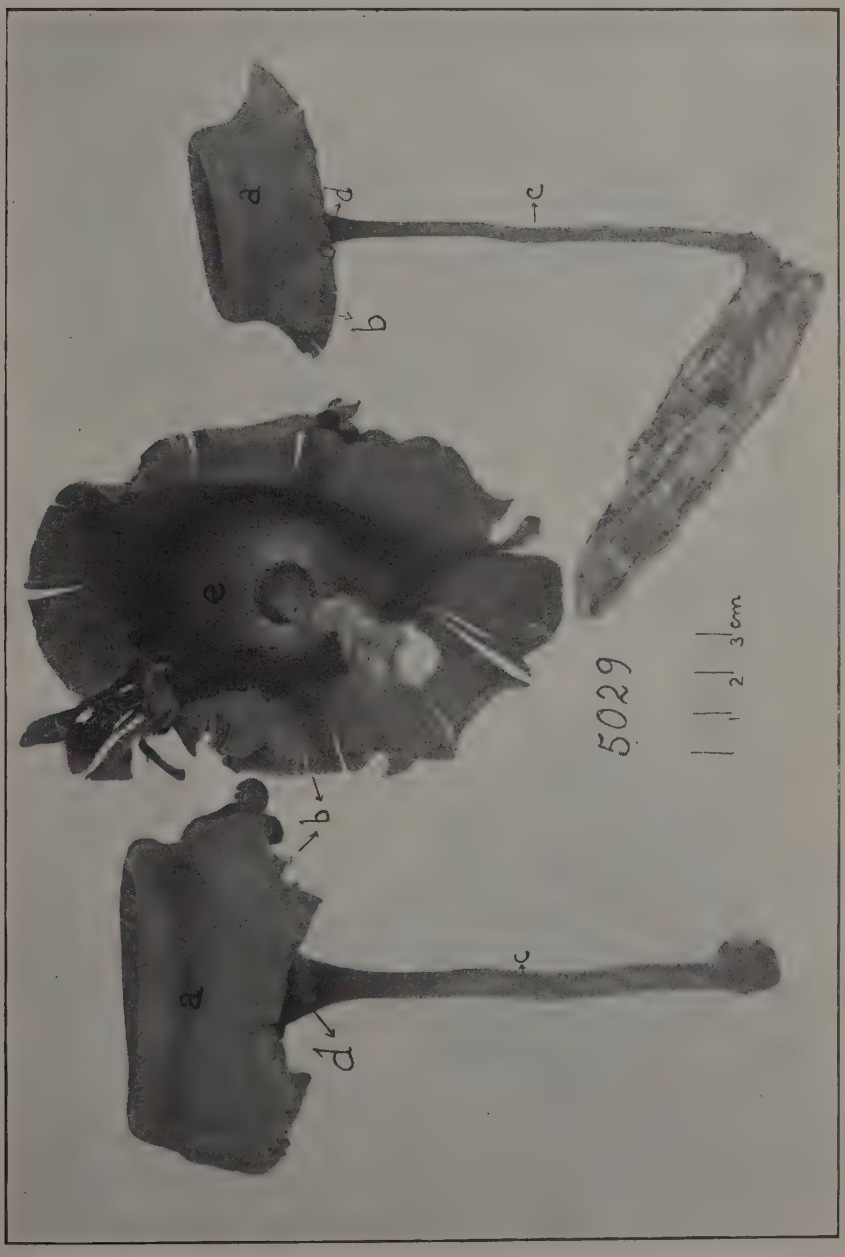
Lentinus campinensis A. R. T. n. sp.

Est. IV



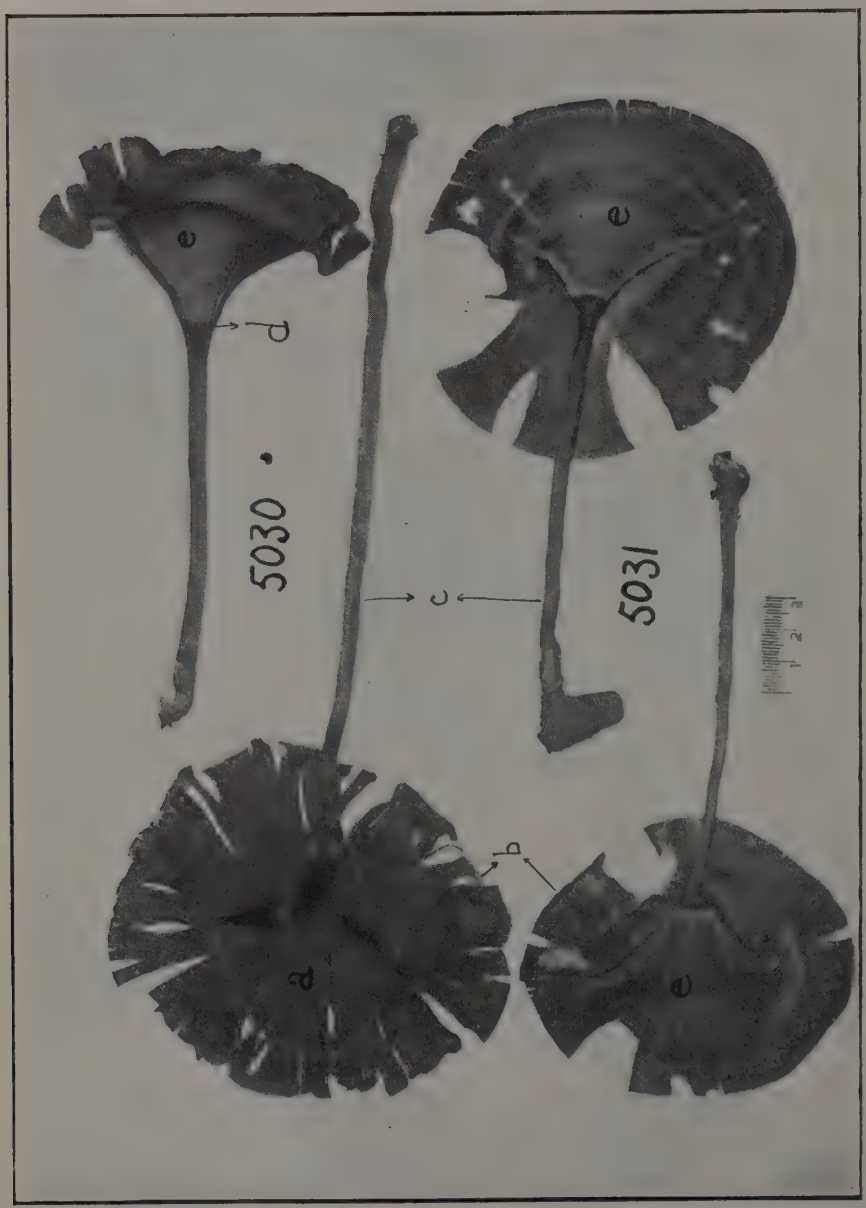
Lentinus crinitus (L.) Fries

Est. V



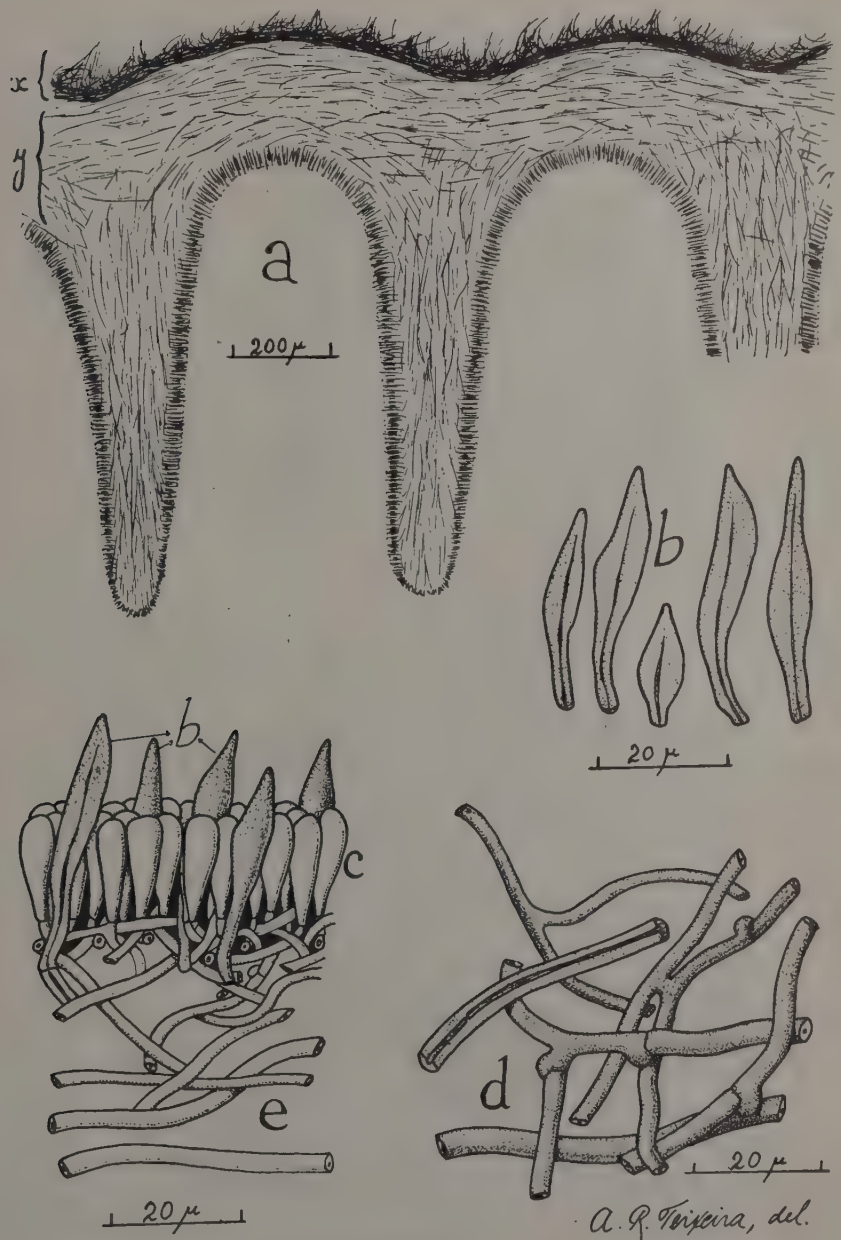
LENTINUS SIMILIS Berk. e Br.

Est. VI



LENTINUS SIMILIS Berk. e Br.

Est. VII

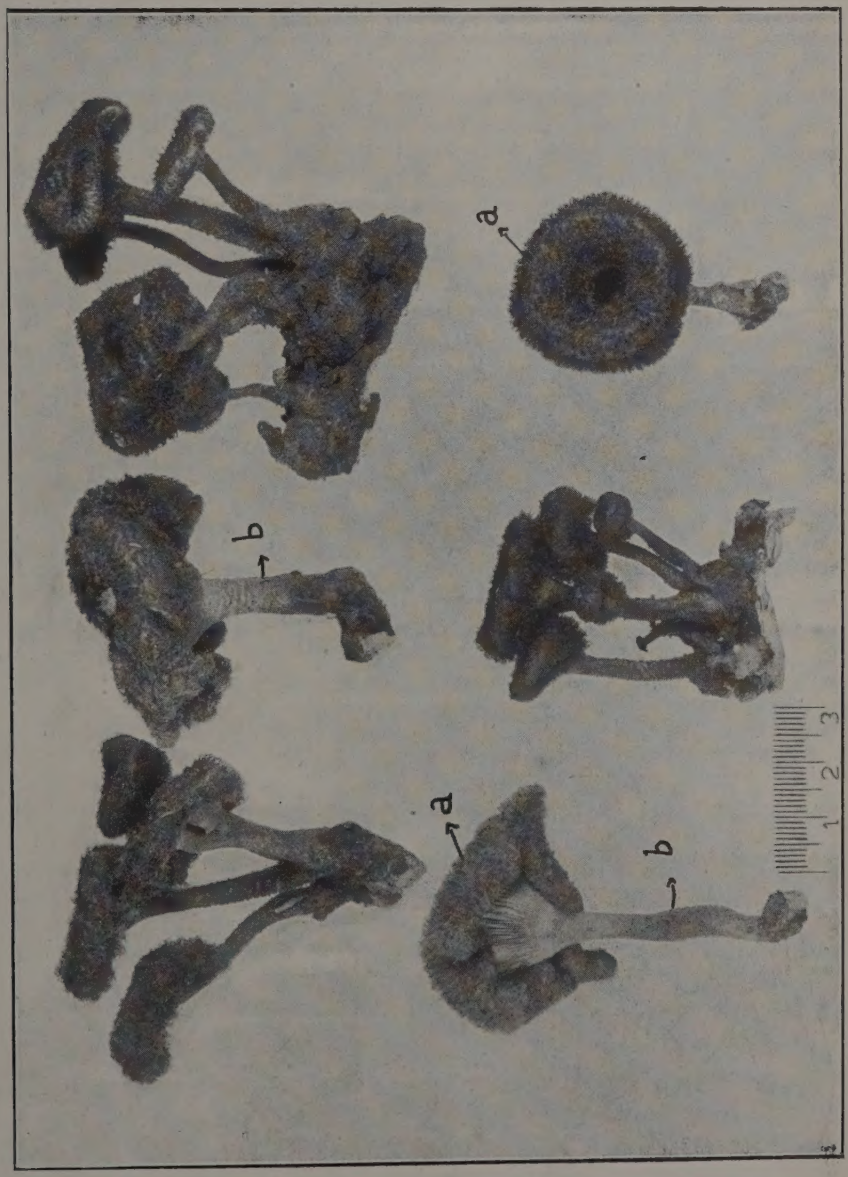


LENTINUS SIMILIS Berk. e Br.

Est. VIII

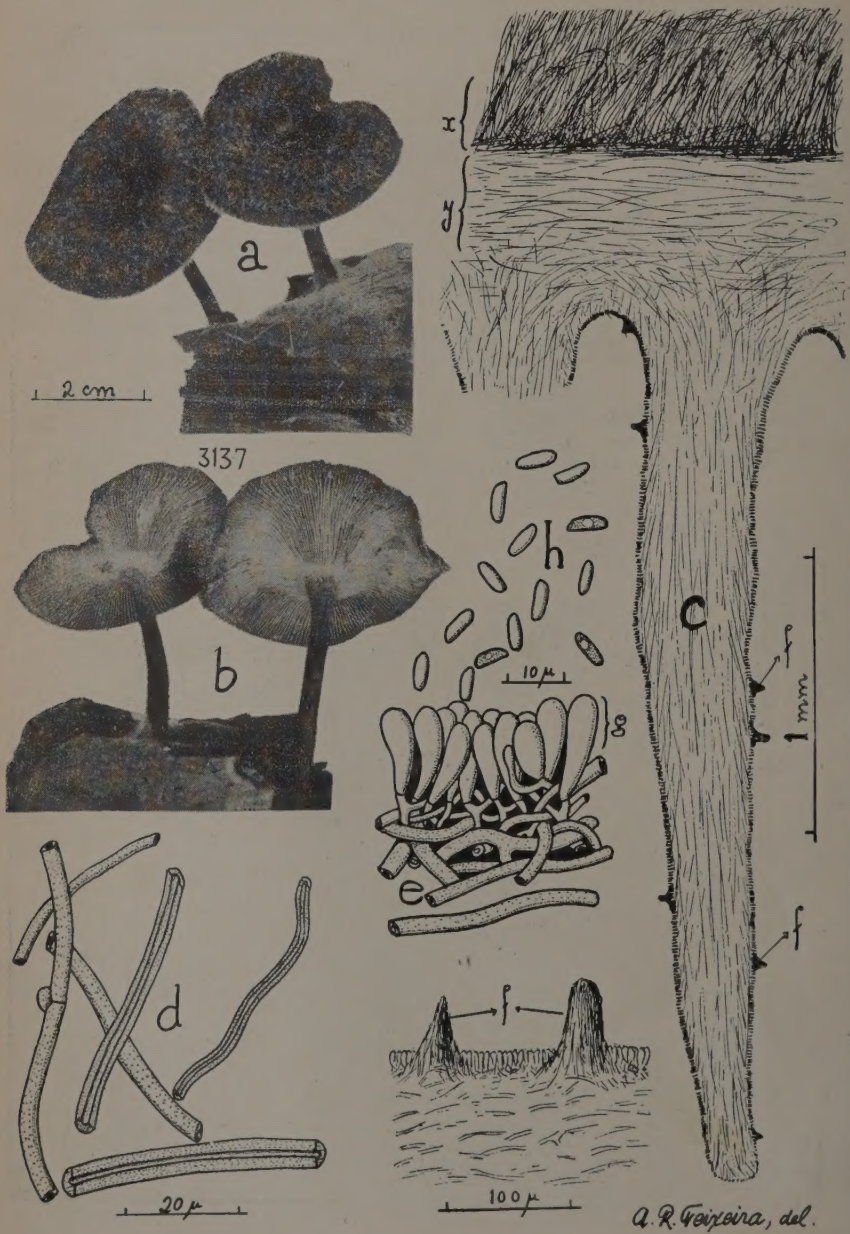
LENTINUS VELUTINUS Fries.

Est. IX



LENTINUS VILLOSUS Klotzsch

Est. X



LENTINUS VILLOSUS Klotzsch

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir César do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica: — A. P. Viégas, Coaraci M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café: — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas: — Glauco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais: — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.

Secção de Cana de Açúcar: — José Vizioli, (chefe efetivo) Sebastião de Campos Sampaio, (chefe substituto) C. de Castro Neves.

Secção de Oleaginosas: — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.

Secção de Química Mineral: — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide.

Secção de Raízes e Tubérculos: — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Book, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola: — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Arí de Arruda Veiga.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos: — Constantino Fraga Júnior.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia:
Central de Campinas: — Paulo Cuba.
Ubatuba: — Rafael Munhoz.

Jundiaí: — E. Palma Guião.

Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.

Pindorama: — Rubens A. Bueno.

Piracicaba: — Homero C. Arruda.

Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes

São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.

Sorocaba: — Orlando A. Figueiredo.

Tatuí: — José Moreira Sales.

Tietê: — Miguel A. Anderson.

Tupi: — Argemiro Frota.

SUBESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito — José Moreira Sales.

Mococa — Lineu C. Sousa Dias.

Jaú
Pederneiras — Hélio de Morais.

Santa Rita — Manuel Saraiva Júnior.

Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.

Pindamonhangaba —

S. Bento do Sapucaí —

IMPRIMIU:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
SÃO PAULO